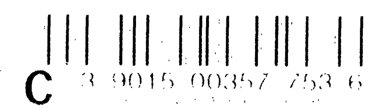
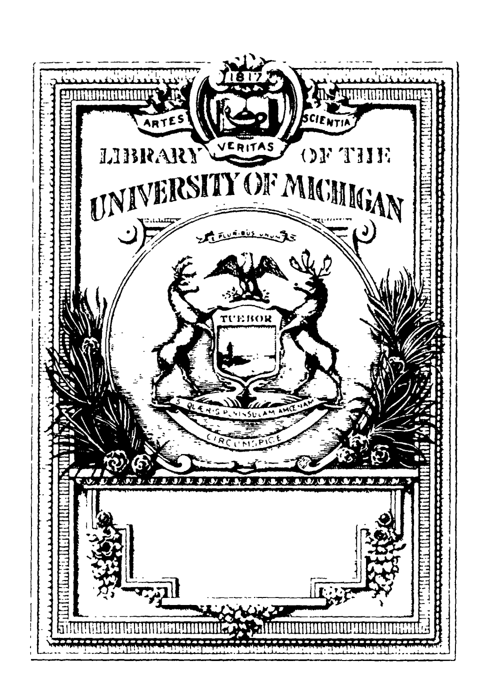
REVISTA
DE
OBRAS PUBLICAS
DE
PUERTO RICO

7
1930



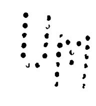


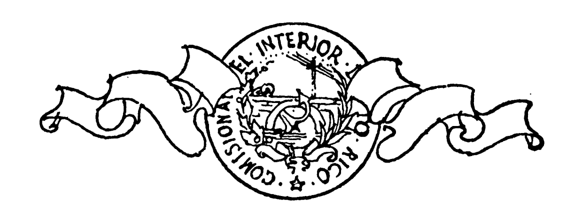

1817
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

Puente sobre el río Lapa, Salinas, Cayey, P. R.

ENERO 1930





AÑO VII

NUMERO 1

IMPRENTA VENEZUELA, SAN JUAN, P. R.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

DIRECTOR:
RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO VII. ENERO DE 1930. NUMERO I.

SUMARIO

Página

DE INTERES PARA EL COMERCIO

RELACION DE LAS SUBASTAS QUE LLEVARA A CABO EL NEGOCIADO DE SUMINISTROS, IMPRENTA Y TRANSPORTE DURANTE EL MES DE FEBRERO PROXIMO

Febrero 3, 1930.—A las 11 A. M., 200 postes "standard" de sección cuadrada, 5" × 5", de pichipén creosotado, para ser entregados a los 45 días después de recibida la orden c. i. f. Aguadilla.

Febrero 7, 1930.—A las 10 A. M., 100 resmas papel "White Egg 25" × 38" y 60 lbs. para ser entregadas a los 25 días después de recibida la orden en el Negociado de Suministros en San Juan.

Febrero 13, 1930.—A las 10 A. M., 42 aisladores de suspensión para 45 k. w. cada uno, para ser entregados a los 30 días después de recibida la orden en Aguadilla, P. R.

Febrero 14, 1930.—A las 10 A. M., 500 aisladores similares a los Locke No. 5802 G-2, para ser entregados a los 30 días después de recibida la orden en Ponce, P. R.

Febrero 28, 1930.—A las 10 A. M., 500 hojas de pergamino de 14" × 18", para ser entregadas los 30 días después de recibida la orden en San Juan.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior,

DIRECTOR:
RAMON GANDIA CORDOVA

Entered as second class matter at San Juan, P. R. Jan. 2, 1924 at the Post Office under the act of March 3, 1879

AÑO VII. ENERO DE 1930. NUMERO I.

EDITORIAL

El estudio de nuestros recursos naturales no se ha hecho todavía para determinar, de modo completo, su valor; condición necesaria para su explotación inteligente. La Geología de Puerto Rico no ha sido estudiada. Hasta ahora solo se han hecho reconocimientos superficiales siguiendo los cursos de los ríos, las laderas de las montañas y los taludes de las carreteras, que dejan al descubierto, en parte, la roca del subsuelo.

El reconocimiento más completo lo ha llevado a cabo la Academia de Ciencias de New York, con la cooperación de El Museo Americano de Historia Natural, del Jardín Botánico de New York y del Departamento de Ciencias de la Universidad de Columbia; habiendo contribuido también las Estaciones Experimentales de Agricultura de Mayaguez y Río Piedras (Pto. Rico). El comité que tuvo a su cargo la dirección de los trabajos se organizó en 1913, y forman parte de él los Profesores Boas, Britton, Crampton, Kemp y Poo; entrando a formar parte en 1917, el Profesor Charles P. Berkey, de la Universidad de Columbia, en sustitución del Dr. Kemp.

Es este el trabajo más completo que hasta ahora se ha hecho; distinguiéndose por el método, la extensión, y la observación e invetigación cuidadosa; que comprende, no solo la geología, y la pateontología, sino también la botánica, la zoología y la antropología. Los Yacimientos minerales no han sido objeto de investigación. Hasta ahora solo se han hecho reconocimientos superficiales; pero no el estudio necesario para determinar su valor industrial y comercial.

Entre nosotros se ha dado siempre muy poca importancia al estudio e investigación de nuestros recursos naturales. Los trabajos extensos y muy completos de la fauna y flora de la isla, hechos por el Dr. Grasaurdy y por el Dr. Sthal no son conocidos por nuestras clases directoras; y en nuestras Altas Escuelas, en la Universidad y en la Escuela de Ingenieros Civiles y Agrónomos de Mayaguez, no se enseña la geografía, la geología, ni la botánica y zoología de Puerto Rico; careciendo de gabinetes y laboratorios con colecciones, de rocas, fósiles, plantas y animales, necesarias para el estudio de un país tan interesante por su historia natural; por sus riquezas naturales, por su situación geográfica. Aparte del interés científico, que estos estudios tienen, son necesarios a todos nuestros profesionales con especialidad al ingeniero, al agrónomo, al médico, que necesariamente han menester el conocimiento científico del medio en el cual deben ejercer su profesión. Pero los que ejercen las funciones propias del gobierno, los que tienen en sus manos los poderes del Estado, y el deber de organizar social, económica y políticamente a nuestro pueblo, no pueden realizar su misión, sino conocen el medio físico y humano, que están llamados a organizar de modo que los ciudadanos puedan satisfacer todas sus

necesidades; y el derecho a la vida y a la felicidad tenga existencia real y efectiva.

No hay nada más chocante, para el que estudia este país, que el contraste notable entre la miseria de nuestro pueblo, sus recursos naturales, y los medios de que puede disponer, para aprovecharlos en la satisfacción de sus necesidades, bajo el Gobierno de los Estados Unidos, la nación más próspera y rica de la tierra, y de sistema de gobierno más completo y eficiente.

Hasta aquí ha sido creencia general que este es un país **agrícola y no industrial**; que la industria fabril no puede formentarse porque carecemos del carbón mineral, siendo la fabricación del azúcar posible porque quemamos el bagaso de la caña; que aquí solo podemos producir caña, tabaco, café y ahora frutas cítricas, teniendo que importar todo lo que consumimos; que todos los terrenos de la isla están cultivados y que el millón de cuerdas de terreno dedicado a pasto, sin ganado que lo utilice, son terrenos en barbecho; que esta isla es muy pequeña para sostener un millón quinientos mil habitantes y que debe fomentarse la emigración y aplicarse la ley de Malthus; que la isla está próspera a pesar de su exceso de población como lo demuestra la balanza mercantil.

Afortunadamente, después de treinta años empieza a cambiar esta manera de pensar y hay ya opinión formada en favor del fomento de la agricultura, de la manufactura y de la industria fábril; y del aprovechamiento del millón de cuerdas de terreno abandonado; y de la hulla blanca y de las riquezas del subsuelo apenas explotada todavía. Pero no basta querer, es necesario hacer; y para ello poner los medios necesarios: necesitamos el catastro que comprende el mapa topográfico, el mapa geológico, el agronómico y el percelario; cuyo levantamiento exige el estudio de la geografía; del suelo y del subsuelo; y de la distribución de la propiedad agrícola de la isla; y aplicando el método y los principios de la ciencia de la estadística, podemos llegar a un plan de organización que nos permita libertarnos de un régimen económico bajo el cual apenas pueden desenvolverse nuestras actividades, para desarrollar la industria y satisfacer la necesidad de vivir.

Servicio de Riego de la Costa Sur de Puerto Rico y Utilización de las Fuentes Fluviales

Informe anual del Ingeniero Jefe al Hon. Comisionado del Interior.

En el informe del año anterior se dió una reseña del trabajo que se había comenzado y del programa general de construcción que se realizaba para añadir el desarrollo del Río Toro Negro a las fuentes de abastecimiento que alimentan el sistema de riego público y al sistema hidroeléctrico de la Costa Sur de Puerto Rico. Al terminar otro año fiscal podemos informar que aquel programa ha sido realizado con éxito. La Planta de Toro Negro se terminó y está funcionando desde principios del mes de abril de 1929; la línea trasmisora a alta tensión desde Ponce hacia Sabana Grande quedó terminada hasta el pueblo de Yauco, habiéndose comenzado desde mediados de febrero a dar servicio de fuerza eléctrica en la zona de Guayanilla y Yauco, y se sigue la construcción del resto de la línea hasta el pueblo de Sabana Grande. A pesar de las dificultades que presentó la naturaleza desfavorable de los cimientos y del material obtenible en aquella localidad, se ha hecho un progreso satisfactorio en la construcción de la Presa del Guineo que, estando destinada a regular el caudal de las aguas superiores del Río Toro Negro, viene a ser una de las partes principales del Proyecto Toro Negro.

Las ampliaciones y reformas al sistema de líneas de transmisión del Distrito de Riego fueron terminadas y al conectarse al sistema la Planta de Toro Negro se efectuó el cambio en voltaje de transmisión, quedando aumentado de 22,000 a 37,000 voltios en toda la línea desde Guayama hasta Yauco.

Hubo un progreso notable en la demanda de fuerza eléctrica registrándose un aumento de 30% sobre lo que era el año pasado. El Sistema Hidroeléctrico funcionó normalmente y satisfizo las exigencias del Servicio. Igualmente nuestras fuentes de abastecimiento del Sistema de Riego tuvieron suficiente caudal y permitieron al Servicio entregar a los terratenientes toda el agua para riego correspondinte a los terrenos incluídos en el Distrito.

Un suceso del año, sobresaliente por sus funestas consecuencias, fué el huracán (llamado de San Felipe) que azotó la Isla el día 13 de septiembre de 1928. Fué de violencia extraordinaria y dejó a su paso mucha destrucción y sufrimiento. El centro del huracán atravesó el Distrito de Riego y naturalmente causó daños considerabbles a todas las obras de regadío y a las plantas generatrices y líneas de transmisión del Sistema Hidroeléctrico, particularmente a éstas últimas. Como consecuencia de esos daños que-

daron suspendidos los servicios de agua y de fuerza, pero gracias a los esfuerzos y sacrificio del personal de nuestra organización, esta situación quedó vencida en un corto plazo, y dos semanas más tarde ya había sido reanudado el servicio en todo el sistema. Este huracán nos obligó a paralizar todas las obras de nuevas construcciones durante dos meses con objeto de concentrar nuestras fuerzas y atención en el trabajo de rehabilitación y de construccin permanente que era menester para normalizar el funcionamiento del sistema.

Sistema de Riego

Condiciones Generales.- A parte de la precipitación atmosférica causada por el huracán de septiembre trece y las condiciones inestables del tiempo que siguieron durante un número de días, puede decirse que el tiempo fué normal durante el resto del año fiscal. Hubo lluvias en abundancia, a veces en extremo excesivas y otras veces escasas, pero en términos generales la situación fué favorable para el Distrito de Regadío.

Durante la mayor parte del año, o mejor dicho, a excepción del intervalo de mal tiempo que precedió y siguió al huracán, la presión atmosférica fué normal. Se registraron presiones bajas de septiembre 11 a septiembre 15, 1928. El día del huracán la presión más baja observada en Guayama fué de 27.50 pulgadas a las 2:35 P. M. en los momentos en que la tormenta azotaba con mayor violencia. La lectura barométrica más alta del año fué de 29.93 pulgadas y ocurrió el día 22 de febrero de 1929 a las 10:30 A. M.

El promedio para el Distrito de Regadío de la lluvia caída durante el año fué de 69.63 pulgadas, lo cual es 13% mayor que lo normal para los últimos diez y nueve años. La cantidad de lluvia mayor ocurrida en veinticuatro horas fué de 8.55 pulgadas y ocurrió en Guayama el 13 de septiembre de 1928, o sea, el día del huracán. No puede decirse que fuera ésta la lluvia más fuerte del Distrito durante ese día, y se presume que hubo otros sitios donde fuera mucho mayor, pero los pluviómetros en las demás estaciones fueron destruídos por la tormenta y no hubo medios de medir la precipitación. La mayor cantidad de lluvia ocurrida durante un mes tuvo lugar en Carite durante el mes de septiembre de 1928, llegando a 20.55 pulgadas; la más baja fué en Guayama durante el mes de abril de 1929 en que cayeron 0.32 pulgadas de lluvia.

El Cuadro No. I de este informe muestra los records de la lluvia caída durante el año según pudo observarse en las seis estaciones que sostiene el Servicio de Riego, y también muestra las lluvias normales para cada mes calculadas de acuerdo con los records de los últimos diez y nueve años. También muestra ese cuadro el total de lluvias ocurridas durante el año fiscal anterior 1927-1928.

El caudal de los ríos que alimentan los lagos del Distrito de Riego tuvo, naturalmente, cmbios a compás con los habidos en la lluvia. Ocurrieron grandes crecientes que fueron destructivas y mucho mayores de las que se tuviera record alguno, producidas por la lluvia intensa y sostenida que cayó durante el día del huracán. Después de aquel día y hasta el mes de enero de 1929, el caudal de los ríos se mantuvo mayor que lo normal, excepto en Patillas donde disminuyó durante los meses de octubre y noviembbre de 1928; pero durante el último trimestre del año fiscal el caudal de los ríos en la División Oeste se redujo mucho, motivando una escasez de agua en los Lagos de Guayabal y Coamo. En la División del Este, sin embargo, el caudal de los ríos aumentó considerablemente y los lagos se mantuvieron llenos, particularmente el Lago de Patillas el cual desbordó por el aliviadero durante algún tiempo.

Comparándolo con el promedio del flujo anual observado durante los últimos veintiún años, el caudal entrado a los lagos del Sistema durante el año fiscal, fué como sigue:

Lago de Patillas, ...	106.00 %
Lago de Carite	257.47 "
Lago de Coamo	162.40 "
Lago de Guayabal	226.08 "

Los Cuadros Nos. II-A a II-D que acompañan este informe muestran el caudal mensual de los ríos tributarios a los lagos del Sistema.

Funcionamiento.- En las entregas de agua a los terrenos incluídos en el Distrito hubo un pequeño déficit en el año anterior que tuvo que arrastrarse a este año fiscal. En julio 1o., 1928 el déficit sólo montaba a 1,407.19 acre-pies y todo correspondía a tierras que se riegan del Canal Patillas. Los meses de julio y agosto fueron muy secos en la cuenca del Río Patillas, y esto ocasionó una reducción en las entregas de agua, lo cual vino a aumentar el déficit acumulado a la cantidad de 3,293.47 acre-pies.

La suspensión en el servicio de agua que duró mientras se corregían los desperfectos causados por el ciclón, aumentó aún más este déficit, pero tan pronto se reanudaron las entregas hubo agua en abundancia que permitió no solamente hacer entregas completas, sino pagar el déficit y así al finalizar el año en junio 30, 1929 toda el agua correspondiente a los terrenos incluídos en el Distrito había sido entregada, y pudo venderse además a los terratenientes una cantidad considerable de aguas excedentes.

La tabla que sigue indica el tanto por ciento en que se hicieron las entregas de agua a los terrenos bajo riego durante cada mes del año fiscal, de los tres canales principales del Sistema:

	Patillas	Guamaní	Juana Diaz
1928	Por ciento	Por ciento	Por ciento
Julio	59.68	100x	100x
Agosto	92.75	100x	100x
Sept.	100.00	100x	100
Oct.	125.00x	100x	100x
Nov.	125.00x	100x	100x
Dic.	125.00x	100x	100x
1929			
Enero	125.00x	100x	100x
Feb.	125.00x	100x	100
Marzo	125.00x	100x	100
Abril	125.00x	100x	100
Mayo	100.00x	100x	100
Junio	100.00x	100x	100

NOTA: (x) Significa que hubo agua excedente para venta durante el mes.

El Cuadro No. III que se adjunta a este informe muestra el volúmen de agua que se desperdició por los aliviaderos de los distintos embalses del Sistema durante el año fiscal. La mayor parte de esta agua corrió hacia el mar por no poder aprovecharse para fines de riego. Aproximadamente el 61 por ciento de esta agua desperdiciada provino del Lago Guayabal, donde por un largo período de tiempo ocurrieron crecientes casi diariamente.

Las cantidades de agua entregadas en cada mes del año y las ofrecidas pero rehusadas por los terratenientes, aparecen en el Cuadro No. IV que acompaña a este informe.

El total de las entregas hechas durante el año montO a 144,598.31 acre-piés, que representa el 107.42 por ciento del total que anualmente corresponde a los terrenos en el Distrito. La cantidad total de agua ofrecida y rehusada por los terratenientes fué 14,530.85 acre-piés. Comparada con las cantidades entregadas y ofrecidas durante el año fiscal anterior, este año solamente se entregó el 94.55 por ciento y la cantidad rehusada fué 130.80 por ciento. Esta disminución en el uso de agua para riego durante el año que nos ocupa se explica por el hecho de que hubo mayor cantidad de lluvia en el Distrito de Riego que la habida el año anterior.

Las cifras siguientes describen las condiciones de los embalses del Sistema en junio 30, 1929 y las que hubo al finalizar el año fiscal anterior:

Lago	Embalse junio 30, 1928	Embalse junio 30, 1929
DIVISION DEL ESTE		
Patillas	1,420 acre-piés	14,642 acre-piés
Carite	2,579 acre-piés	7,905 acre-piés
Melanía	13 acre-piés	270 acre-piés
Total	4,012 acre-piés	22,817 acre-piés
DIVISION DEL OESTE		
Guayabal	7,168 acre-piés	2,044 acre-piés
Coamo	337 acre-piés	507 acre-piés
Total	7,505 acre-piés	2,551 acre-piés
Total en el Distrito	11,517 acre-piés	25,368 acre-piés
Parte de la Capacidad Total	31.10 por ciento	70.30 por ciento

El nuevo año fiscal comienza en condiciones satisfactorias en lo que concierne a la provisión de agua disponible para las tierras bajo riego en la División Este, pero la escazes de agua en los embalses de Guayabal y Coamo y la seca que se ha presentado en las cuencas de los ríos tributarios a estos lagos indican que es muy probable que haya una suspensión total en el servicio de agua a los terrenos de la División Oeste que podrá durar una o dos semanas, dependiendo ello, desde luego, del cambio que pueda haber en el tiempo.

Las ventas de las distintas clases de aguas excedentes durante el año fiscal en ambas divisiones del Distrito de Riego fueron como sigue:

	Filtración	Clase I	Clase II	Total
DIVISION DEL ESTE				
Acre-piés	1,258.71	268.26	4,810.99	6,337.96
Valor	$ 250.19	$232.57	$14,432.97	$14,915.73
DIVISION DEL OESTE				
Acre-piés	1,855.94	141.92	3,026.32	5,024.18
Valor	$3,579.85	$346.50	$ 9,078.96	$13,005.31
Total del Distrito				
Acre-piés	3,114.65	410.18	7,837.31	11,362.14
Valor	$3,830.04	$579.07	$23,511.93	$27,921.04

En la fecha en que finalmente se escribe este informe, julio 25, 1929, nos encontramos con que el Lago Guayabal se ha secado completamente y ha estado así por siete días. Estamos valiéndonos de esta ocasión para limpiar el cieno que se ha acumulado de frente a las compuertas de la presa.

Como había de esperarse las grandes crecientes que entraron al lago el día del huracán y las muchas que siguieron durante algún tiempo después arrastraron grandes volumenes de arena, fango y detritus de todas clases que han aumentado considerablemente la acumulación del cieno. Para prevenirnos contra la posivilidad de que el cieno obstaculice el funcionamiento de las compuertas estamos tomando la precaución de elevar a un nivel más alto dos de los tubos de 16 pulgadas que se instalaron hace algunos años para mantener conexión entre la cámara de las compuertas y el lago por encima de la superficie del cieno.

Afortunadamente ésta es una época del año en que pueden ocurrir lluvias en cualquier momento y abrigamos la esperanza de que pronto tengamos embalse disponible para reanudar las entregas.

Conservación, Reparaciones y Mejoras.— El trabajo corriente de limpieza y reparaciones para mantener el sistema en condiciones favorables para el funcionamiento, se condujo como de costumbre tratando de realizarlo todo lo más económicamente posible. El total de gastos incurridos durante el año en limpieza de los canales del Sistema montó a $17,036.10, lo cual representa un costo medio de $173.40 por milla de canal, o sea, $5.61 menos que lo que costó el año fiscal anterior.

Se llevaron a cabo durante el año las siguientes reparaciones que las llamaremos de carácter ordinario para distinguirlas de las reparaciones llevadas a cabo para corregir los desperfectos causados por el huracán de San Felipe, las cuales se describen en un párrafo aparte de este informe:

DIVISION DEL ESTE:

1. Reparación de acueductos ..	$1,055.40	
2. Reparación de sifones..	21.40	
3. Reparación de cercas..	352.38	
4. Reparación del revestimiento		
5. Reparación de compuertas ..	143.91	
de hormigón y limpieza de derrumbes en el Túnel Ancones	412.22	
6. Reparación de obras de fábrica en los canales	40.09	
7. Protección de los bancos de canal..	11.60	
8. Reparaciones de bombas.. ..	43.90	
9. Reparaciones de alcantarillas en los canales	120.21	
10. Reparaciones diversas..	**213.00**	**$2,414.11**

DIVISION DEL OESTE:

1. Reparación del canal a la salida de la Presa de Coamo..	$ 353.22	
2. Reparación de las creces en la Presa de Guayabal..	44.64	
3. Reparación de la barandilla en la presa de Guayabal.. ..	50.68	
4. Reparaciones de casas de vivienda en el Campamento de Juana Díaz	48.80	
5. Reparaciones diversas..	6.88	504.22

Total invertido en Reparaciones corrientes.. $2,918.33

Debido a los gastos extraordinarios en la reparación y reconstrucción de los desperfectos causados por el huracán para lo cual hubo necesidad de adelantar dinero del Fondo del Riego, fué menester reducir considerablemente por falta de fondos el programa de mejoras que se había preparado para el año.

Entre las mejoras que tuvieron que aplazarse para el año fiscal 1929-1930, está la reconstrucción del acueducto del Canal Patillas conocido por Arroyo Flume, el cual se encuentra en malas condiciones y debe reemplazarse cuanto antes. El costo estimado de esta obra hecha en hormigón es alrededor de $30,000.00.

Las siguientes mejoras fueron realizadas durante el año:

DIVISION DEL ESTE:

1. Preparación de losas de hormigón para el revestido de canales	$1,265.37	
2. Construcción de nuevas tomas en los canales..	812.60	
3. Revestido de canales con hormigón..	223.27	
4. Construcción de sifones de hormigón	193.33	
5. Construcción de bancos para mejorar el canal de desague del Lago de Patillas..	1,364.21	$3,858.78

DIVISION DEL OESTE:

1. Revestido de canales con hormigón	$ 582.02	
2. Protección del banco del canal	780.85	
3. Removido de tomas..	70.44	
4. Instalación de parrillas a la entrada del canal de derivación del Río Toro Negro	220.15	1,653.46

Total invertido en mejoras $5,512.24

Daños causados por el Huracán de Septiembre 13, 1928. Como se ha mencionado ya en las páginas que preceden, el huracán de San Felipe ocasionó daños de mucha consideración a las obras del Sistema de Riego, así como también a las líneas de teléfono y líneas trasmisoras del Sistema Hodroeléctrico. Más a delante, bajo el epígrafe de Sistema Hidroeléctrico de Carite, se dá un detalle de estos daños. Las reparaciones que fueron necesarias para corregir los desperfectos causados al Sistema de Riego fueron las siguientes:

DIVISION DEL ESTE:

1. Reparación de acueductos en los canales	$3,531.81	
2. Reparación de casas de vivienda en el Campamento de Guayama	1,314.68	
3. Reparación de los bancos de canal	2,293.26	
4. Reparación de sifones	222.84	
5. Reparación de compuertas a la entrada del canal principal	137.30	
6. Reparación de compuertas de tomas	45.32	
7. Reparación del garage en el Campamento de Guayama	288.05	
8. Reparación de casetas para teléfono	70.64	
9. Reconstrucción de casas de vivienda para zanjeros y celadores de compuertas	1,562.20	
10. Reconstrucción de la casa almacén junto a la Presa de Patillas	289.91	
11. Reconstrucción de la caseta sobre la compuerta de limpieza en la Presa de Patillas	33.14	
12. Reparaciones diversas	421.60	$10,210.75

DIVISION DEL OESTE:

1. Reparación de las casas de zanjeros	$ 324.20	
2. Reparación de los bancos de canal	852.64	
3. Reparación de estructuras junto a la Presa de Guayabal	2,308.15	
4. Reparación de un trozo de canal de hormigón en el Canal Juana Díaz	7,452.05	
5. Reparación de cercas	278.02	
6. Reparación de las compuertas de limpieza	57.63	
7. Reparación de sifones	45.68	
8. Reparación de casas en el Campamento de Juan Díaz	419.68	
9. Protección a los cimientos de acueductos y sifones	845.88	
10. Instalación de una compuerta de limpieza en el Canal de desviación del Río Toro Negro	490.71	
11. Reconstrucción de un canal de hormigón en la desviación del Río Navajas	223.95	
12. Reconstrucción de casas para zanjeros y para celadores de compuertas	1,416.81	14,715.40

Costo Total de reparaciones hasta Junio 30, 1929 . . . . . $24,926.15

Además de estos trabajos de reparaciones quedan por reconstruir en forma permanente un trozo del canal de hormigón al extremo superior del Canal de Juana Díaz, que fué destruído por las crecientes del día del huracán, cuyo costo estimado es $18,000.00, y la construcción de un nuevo canal de desague para el aliviadero del Lago Guayabal, que se estima costará $10,000.00, y que es necesario para reemplazar el que fué destruído por las crecientes y para prevenir nuevos daños al Canal de Juana Díaz y a los terrenos particulares que están bajo cultivo. También queda por reconstruir una parte del Acueducto No. 6 del Canal Guamaní que también fué destruido por el huracán, cuyo costo de construcción se estima en $6,000.00. Los datos que preceden demuestran que solamente en las obras del Sistema de Riego el costo de los daños causados por el huracán ascendió a $58,926.15. El total de los daños causados al Servicio de Riego, incluyendo los que sufrió el Sistema Hidroeléctrico, que conforme se detallan más adelante costaron $53,336.74, llegaron a un total de $112,262.89.

De ese montante los gastos incurridos hasta junio 30, 1929 en reparaciones hechas llegaron a $78,262.89. Estos gastos fueron atendidos de fondos ordinarios disponibles para el sostenimiento y explotación, pero más tarde se hizo un reembolso a este fondo mediante un préstamo de $100,000.00 que fué autorizado por la Ley No. 47, aprobada en mayo 1ro de 1929.

A. LUCHETTI OTERO,
Director e Ingeniero Jefe.

Geología del Distrito Ponce

Por

G. J. MITCHELL

COBRE

Se intentó sin éxito localizar un depósito de cobre al norte de San Germán. La roca en esta región es principalmente serpentina, y aunque se encontraron manchas de cobre en algunos sitios, no se encontró ningún depósito. Es posible que haya aquí menas de cobre como las que se encuentran en la costa del Pacífico (Butler and Mitchell, 1916). El cobre en forma de pequeñas partículas se encuentra en la andesita al norte del kilómetro 72 en la carretera de Ponce a Peñuelas, cerca del contacto de la falla.

El mineral está muy esparcido en la andesita, estando asociado con el material que rellena las cavidades de la roca. La acción de la atmósfera ha producido manchas verdosas de cobre que cubren la superficie de la roca.

SAL

La sal es obtenida por la evaporación, bajo la acción de los rayos solares, del agua del mar, retenida en depósitos abiertos en el suelo.

El más grande de estos es las Salinas de Cabo Rojo, en el ángulo suroeste del distrito de Cabo Rojo. A continuación publicamos una Memoria de las Salinas de Cabo Rojo, que nos fué dada por Don Arturo Bravo, de San Juan:

Las llamadas Salinas de Cabo Rojo están situadas en el ángulo suroeste de la isla cerca del Faro de los Morrillos.

Las Salinas están divididas en tres secciones: "Fraternidad", al sur, entre los Morrillos y Punta Aguila; "Candelaria" al oeste, entre Punta Aguila y Punta Hicacos; y el "Corozo", entre Punta Hicacos y Punta Peñones. La sal se obtiene por la evaporación del agua del mar bajo la acción del calor del sol.

Hay dos grandes depósitos, uno natural y otro artificial, que reciben el agua de mar por medio de zanjas. De estos depósitos el agua es bombeada y conducida por canales de madera a las cristalizadoras, utilizando el trabajo desarrollado por cinco molinos de viento. La sal es trasportada en carretillas desde las cristalizadoras, y depositada formando pirámides en un lugar cercano; y cuando está seca se lleva a la playa en pequeños wagones abiertos, montados sobre carriles y tirados por bueyes, en algunos casos, y en otros es conducida en carros de bueyes; descargándola en lanchas, atracadas a un pequeño muelle, que la conducen a los barcos.

El número de cristalizadoras llega a 41, y su capacidad varía de 25 a 100 toneladas de sal, siendo el promedio de 3500 toneladas proximamente. En las condiciones ordinaria de la atmósfera durante el año, estas cristalizadoras, condensan cuatro veces con una producción total de 14,000 toneladas. Hay espacio para construir más cristalizadoras a un costo muy pequeño, para duplicar la producción, y con algunas nuevas mejoras podría aumentarse considerablemente.

Cada diez o doce años el tiempo es excepcionalmente malo y en 1913 nos encontramos con este inconveniente bajando la producción a 2870 toneladas.

Los salarios son de 50 centavos al día, por cualquier trabajo corriente, pero el trabajo en la playa para la carga se paga por peso a razón de un centavo por quintal. El trabajo de recoger la sal en las cristalizadoras, sacarla en carretillas y amontanarla se paga a cuatro centavos por fanega. El embarque por lanchas se paga a $2.00 por cada cien fanegas. Cada fanega equivale a unas 300 libras o más, de acuerdo con el peso de la sal.

Nuestra sal es bien conocida en diferentes mercados Americanos y particularmente en Boston. Durante los años 1910, 1911 y 1912 se hicieron diez y ocho embarques a los Estados Unidos en embarcaciones de 550 a 1750 toneladas de capacidad, pero dichos embarques se han suprimido desde que el impuesto sobre sal extranjera se suprimió, de acuerdo con la tarifa de Underwood.

El consumo de la isla se estima en unas 11,000 a 12,000 toneladas por año de las cuales nosotros suministramos unas 5,000, las otras salinas que san más pequeñas unas 5,000 y el resto se importa de Curacao. Estas importaciones de Curacao se han aumentado considerablemente desde que la sal extranjera entra sin

pagar derechos, pero creemos que la competencia con la producción doméstica no durará mucho a pesar de la producción excesivamente barata en la isla vecina, debido a los jornales bajos y a los gastos más reducidos que allí prevalecen.

Nuestra propiedad son 1853 cuedras (cada cuerda aproximadamente un acre) de terreno, un tercio de las cuales cubre el area requerida para la manipulación de la sal.

Otros lugares en que se produce la sal son el Boqueron, cerca de las Salinas de Cabo Rojo, que produce alrededor de 1,000 toneladas al año; Guánica, en la costa sur, que produce 3,000 toneladas y Montalva, cerca de Guánica, 1500 toneladas. El método usado en estas salinas de menos importancia es prácticamente el mismo que se emplea en las salinas de Cabo Rojo.

MATERIALES DE CONSTRUCCION

Sólo de tres formaciones en el distrito pueden obtenerse materiales de construcción. Estas son: la toba caliza de Coamo; la caliza del Guayabal; y porciones de la caliza gredosa de Ponce. Todas estas piedras han sido empleadas, con la excepción de la caliza del Guayabal, que a pesar de que parece apropiada para las obras de decoración interior en marmol, no han sido, de acuerdo con lo que el autor sabe, usadas para tal fin.

La toba caliza de Coamo ha sido usada en algunos edificios, especialmente en Ponce. Se ha usado también en la construcción de sillarejos para el borde de las aceras. El carácter litológico de la roca la hace un material único de construcción. La caliza gredosa de Ponce ha sido también usada en algunos de los edificios más antiguos de Ponce. Ha dado muy buenos resultados en pequeñas estructuras. La caliza del Guayabal, al norte de Juana Díaz, ofrece gran cantidad de material propio para decoración interior. La roca admite buen pulimento presentando una superficie de un color crema muy atracitvo. Las juntas son abundantes en el material, pero un exámen en el campo nos demuestra que se pueden obtener bloques de gran tamaño libres de juntas.

Piedra para afirmado de carrteras:

La piedra para afirmado de carreteras de primera calidad se encuentra, en abundancia, en casi todas las secciones del distrito. El material que se emplea en la construcción de las buenas carreteras de firme macadam se obtiene de la roca de la localidad. Entre las variedades en uso están, la caliza de San Germán, distintas clases de tobas, los estratos arcillosos, las rocas ígneas, y la caliza gredosa blanca de Ponce. Los materiales mejores, entre los relacionados antes, son: la caliza de San German, las tobas muy endurecidas, los estractos arcillosos con foraminíferos y las rocas ígneas.

Material para la fabricación de cemento:

El material para la fabricación del cemento se encuentra en abundancia en los estratos arcillosos y calizas que se desarrollan de modo prominente en el area al oeste de Peñuelas.

Sinembargo, la falta de combustible en la isla hace dudosa la probabilidad del desarrollo de esta industria.

PETROLEO

La única localidad donde las condiciones parecen favorables a la acumulación del aceite es la región al oeste de Juana Díaz en los lechos de marga, arena, y arcilla en la parte inferior de la formación de Ponce. Un exámen de estos lechos no descubre ningún indicio de la existencia del aceite, aunque la estructura es tal que el aceite podría acumularse. Las porciones areniscas de los lechos pueden actuar como un depósito, con el material más arcilloso sirviendo como capa impermeable. Si se hicieran nuevas investigaciones en Puerto Rico acerca de las posibilidades de existencia del aceite, estos lechos deberían recibir atención preferente, aunque de la investigación que ahora se hace no hay nada que justifique la creencia de que el petróleo se encuentre en este distrito.

BIBLIOGRAFIA

Alexander, W. A.
1902. Porto Rico, its climate and resources. Bull. Amer. Geog. Soc., XXXIV, p. 401.

Butler, G. M., and Mitchell, G. J.
1916. Preliminary survey of the geology and mineral resources of Curry County, Oregon. Bull. Oregon Bureau of Mines and Geology, II, No. 2, October.

Berkey, C. P.
1915. Geological reconnaissance of Porto Rico. Ann. N. Y. Acad. Sci., XXVI.

Cleve, P. T.
1871. Geology of the northern West Indies. Kungl. Sven. Vet. Akad. Handl., IX, No. 12.
1883. Outline of the geology of the northeastern West India Islands. Ann. N. Y. Acad. Sci., II, pp. 185-192.

Davis, Brig. Gen. G. W.
1900. Porto Rico. Reports of Brig. Gen. G. W. Davis. Gov. Printing Office, Washington, 94 pp.

Diller, J. S.
1897. The educational series of rock specimens. Bull. U. S. Geol. Surv., No. 150, p. 388.

Dinwiddie, W.
1899. Physical features of the island, Harpers'

Weekly, XLIII, p. 248, March 11.
1899. The great caves of Porto Rico. Harpers' Weekly, XLIII, p. 293, March 25.

Domenech, M. K.
1899. Mineral resources of Porto Rico. Mines and minerals, XIX, pp. 529-532.

Falconer, J. D.
1902. Evolution of the Antilles. Scot. Geog. Mag., XVIII, pp. 369-376, 1 pl.

Fettke, C. R., and Hubbard, B.
1918. The limonite deposits of the Mayaguez mesa, Porto Rico. Trans. Amer. Inst. Min. Engin., Bull. 135, March.

Fiske, Amos K.
1899. The West Indies. Putnam's Sons, N. Y.

Guppy, R. J. L.
1909. Geological connections of the Caribbean region. Trans. Canad. Inst., pp. 373-391, January.

Hamilton, S. H.
1909. Eng. and Min. Jour., LXXXVIII, p. 518, September.

Harder, E. C.
1910. Manganese deposits of the United States. Bull. U. S. Geol. Surv., No. 427, p. 166.

Hill, Robert T.
1898. Cuba and Porto Rico with the other islands of the West Indies, New York.
1898a. Mineral resources of Porto Rico. 20th An. Rept. U. S. Geol. Surv., Part VI, p. 771.
1899. The value of Porto Rico. Forum, XXVII, pp. 414-419, June.
1899a. Porto Rico. Nat. Geog. Mag., X, pp. 93-112.
1899b. The geology and physical geography of Jamaica. Bull. Mus. Comp. Zool., XXXIV.
1899c. The forest conditions of Porto Rico. Bull. 25, U. S. Dept. Agric.

Hodge, E. T.
1920. Geology of the Coamo District, Porto Rico. Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands, I, Part 2.

Newberry J. S.
1882. Geology of the West Indies. Trans. N. Y. Acad. Sci., I, pp. 23-24.

Nitze, H. C. B.
1898. Investigations of some of the mineral resources of Porto Rico. 20th Ann. Rept. U. S. Geol. Surv., Part VI, pp. 779-878.

Semmes, D. R.
1919. Geology of the San Juan District, Porto Rico. Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands, I, Part I.

Spencer, J. W.
1903. On the geological relationships of the volcanics of the West Indies. Trans. Victoria Inst. Jour., XXXV, pp. 198-207.

Vaughan, T. W.
1902. Earliest Tertiary coral reefs in Antilles and United States. Abstr. Geol. Soc. Wash., February 26.

Wharton, W. J. L.
1894. Depth of the ocean near Porto Rico. Geog. Jour., IV, p. 255, September.

Wilson, Herbert M.
1899. Water resources in Porto Rico. Water Supply Paper No. 32, U. S. Geol. Surv.
1899a. Engineering development of Porto Rico. Eng. Mag., XVII, pp. 602-621, July.
1900. Porto Rico, its topographic aspects. Bull. Amer. Geog. Soc., No. 32, pp. 220-238.

PALEONTOLOGY

(References in which fossils identified are figured)

Clark and Twitchell.
1915. The Mesozoic and Cenozoic Echinodermata of the United States. U. S. Geol. Surv., Monograph LIV.

Conrad, T. A.
1893. Fossils of the medial Tertiary Trans. Wagner Inst. Sci.

Dall, W. H.
1890-1903. Tertiary fauna of Florida. Trans Wegner Inst. Sci., III, Parts 1, 2, 4, 5 and 6.
1915. A monograph of the molluscan fauna of the Orthaulax Pugnax zone of the Oligocene of Tampa, Florida. Bull. U. S. Natl. Mus., No. 90.
1916. A contribution to the invertebrate fauna of the Oligocene beds of Flint River, Georgia. Proc. U. S. Natl. Mus.,Ll, pp. 487-524, pls. 83-88, December.

Heilprin, A.
1887. Explorations of the west coast of Florida. Trans. Wagner Inst. Sci., I.

Maury, C. J.
1911. Santo Domingo type sections and fossils. Bull. Amer. Paleontology, V, Nos. 29 and 30.
1912. A contribution to the paleontology of Trinidad. Jour. Acad. Nat. Sci., Phila. (2), XV, March 21.
1884. Report of the scientific results of the voyage of H. M. S. **Challenger**, 1873-76, IX.

Informe del Comisionado del Interior al Honorable Gobernador de Puerto Rico

DIVISION DE TERRENOS PUBLICOS Y ARCHIVOS

La División de Terrenos Públicos y Archivos tiene a su cargo la mensura, cuido y arrendamiento de los terrenos pertenecientes a El Pueblo de Puerto Rico y la inscripción en los Registros de la Propiedad, de la titulación de esos terrenos tan pronto como ellos son deslindados; esta División lleva además libros de registros por municipalidades, donde se anotan todos los edificios y terrenos pertenecientes a El Pueblo de Puerto Rico expresándose la superficie, valor, descripción y demás circunstancias que en ellos concurren.

La mayor parte de estos terrenos y edificios públicos, originalmente pertenecieron a la Corona de España y fueron posteriormente traspasados al Gobierno de Puerto Rico por ley del Congreso de los Estados Unidos aprobada en primero de julio de mil novecientos dos, para que los conserve o disponga de ellos, para uso y provecho de esta Isla; otros vinieron a ser propiedad del Gobierno Insular por haberlos adquirido en ventas efectuadas en públicas subastas por los Colectores de Rentas Internas, en distintas municipalidades de la Isla, con motivo de contribuciones adeudadas por sus propietarios.

También se encuentra a cargo de esta División, la mensura de los terrenos pertenecientes a los municipios, destinados a emplazamiento de casas-escuelas y otros edificios municipales, pero en estos casos los gastos, aunque pagados por el Gobierno Insular, son posteriormente reembolsados al Tesoro de la Isla por los Municipios.

Igualmente tiene a su cargo esta División los antiguos archivos del Gobierno Español en esta isla, los que contienen documentos de gran importancia. La clasificación e inventario de todos los documentos pertenecientes a los mismos, se ha continuado durante este año.

La siguiente tabla demuestra el terreno propiedad del Gobierno Insular medido durante el año fiscal que terminó en 30 de junio de 1929.

Municipalidades	Barrio	Propiedad del Gobierno		Propiedad Privada	
		Metros Cds.	Cuerdas	Metros Cds.	Cuerdas
Barros	Ala de la Piedra		90.38		200.00
Barros	Matrullas		300.00		400.00
Cataño	Pueblo	680.00			
Cabo Rojo	Miradero		256.00		1400.00
Cabo Rojo	Miradero		.95		29.69
Cabo Rojo	Miradero		4.92		24.58
Guayanilla	Indio		400.00		1000.00
Guayanilla	Agua Pasto		160.00		
Guaynabo	Pueblo Viejo				300.00
Mayaguez	Playa	732.16			
San Juan	Santurce	1226.92			
San Juan	Santurce	5406.90			
San Juan	Santurce	832.00			
Santa Isabel	Islote Puercos		40.00		
TOTAL		8877.98 =2.26 cds.	1252.25		**3354.27**

Area total del terreno medido:

	Cuerdas
Terrenos Públicos	1,254.51
Terrenos de particulares	3,354.27
Total	4,608.78

Además de las fincas arriba expresadas, se han restablecido algunos de los linderos de las siguientes fincas:—Línea del Malecón en Puerta de Tierra; línea de colindancia entre la propiedad de El Pueblo de Puerto Rico y otra del Sr. Celestino Iriarte en Guaynabo, línea de colindancia entre propiedad de El Pueblo de Puerto Rico y otra del Sr. Rafael Fabián en Santurce, Miramar; línea de colindancia entre propiedad de El Pueblo de Puerto Rico y otra de los Sres. Valdés, Cuyar y García en Hato Rey de Río Piedras; línea militar junto al Parque Muñoz Rivera; línea de colindancia de los terrenos de la Universidad de Puerto Rico, Río Piedras; línea de colindancia de los manglares de El Pueblo de Puerto Rico con propiedades privadas en Santurce.

El trabajo que representan los restablecimientos de esas colindancias, puede considerarse igual a la mensura de mil cuerdas de terreno.

Como la mayor parte de los propietarios colindantes con los terrenos públicos no conocían exactamente sus líneas de colindancias con estos terrenos, se hizo preciso medir muchas de esas propiedades privadas, para poder así determinarlas.

El costo de mensura, por cuerda, de los terrenos del Gobierno Insular durante este año fiscal es de $5.95.

Este promedio ha sido obtenido dividiendo el importe de la mensura de todos los terrenos, tanto del Gobierno como de particulares, ascendente a $13,421.00 por el area del terreno del Gobierno medido 1,252 cuerdas y 1,000.00 cuerdas más que fueron asignadas como equivalencia del trabajo de restablecer las líneas de colindancia entre varias fincas, haciendo un total de 2,254.00 cuerdas de terreno público medidas durante este año fiscal.

DIVERSOS TRABAJOS

Los trabajos que a continuación se relacionan también se han efectuado por la División de Terrenos Públicos y Archivos, durante este año fiscal.

De acuerdo con una Ley de la Asamblea Legislativa de Puerto Rico titulada "Ley para autorizar al Comisionado del Interior para vender a familias pobres los manglares sitos en la parte sur de Cataño, entre la carretera que conduce a San Juan y la primera alcantarilla de la carretera que conduce a Bayamón y para otros fines", aprobada en 18 de julio de 1923, que fué enmendada por la Ley No. 44 aprobada en 14 de julio de 1925, quince títulos de transferencia de solares han sido expendidos a las personas que los han rellenado y mejorado.

De acuerdo con una Ley de la Legislatura de Pto. Rico titulada, "Ley proveyendo lo necesario para transar reclamaciones de terrenos en el Barrio de Cataño del Municipio de Bayamón" aprobada en 10 de marzo de 1910, así como también de acuerdo con las recomendaciones hechas por la Comisión creada por dicha ley, al efecto de que los derechos y títulos de ciertas parcelas de terreno en Cataño sean transferidos por el Gobierno Insular a aquellas personas que los han venido ocupando por algún tiempo y los han mejorado, el Comisionado del Interior ha continuado este trabajo de transferencia de título habiendo otorgado cinco escrituras a favor de las cinco personas que los han venido ocupando durante este año fiscal.

De acuerdo con una ley de la Legislatura de Puerto Rico, titulada "Ley autorizando al Comisionado del Interior para transferir por venta a la "Asociación para trabajos de la Iglesia-Escuela del Sagrado Corazón de Jesús", la propiedad de una parcela de terreno perteneciente a El Pueblo de Puerto Rico sita en el barrio de Santurce de la Municipalidad de San Juan, una escritura fué otorgada por el Comisionado del Interior vendiendo dicha parcela de terreno a la referida Asociación.

Cumpliendo las disposiciones de la Resolución Conjunta No. 27 de la Asamblea Legislativa de Puerto Rico, titulada, Resolución Conjunta derogando la Resolución Conjunta No. 12 titulada "Resolución Conjunta para traspasar a la municipalidad de San Juan una parcela de terreno situada entre la Avenida Ponce de León y el Paseo de Covadonga, para construir y conservar en ella un parque público y para otros fines", aprobada en 3 de julio de 1923, una escritura fué otorgada por el Alcalde de San Juan y el Comisionado del Interior, revertiendo el terreno a El Pueblo de Puerto Rico.

De acuerdo con una Resolución Conjunta de la Legislatura de Puerto Rico, titulada, "Resolución Conjunta para autorizar al Comisionado del Interior a vender los solares y terrenos pertenecientes a El Pueblo de Puerto Rico que están bajo arrendamiento a sus respectivos arrendatarios, por el precio de tasación que se haga por la Tesorería de Puerto Rico en el momento de la venta, de acuerdo con el Comisionado del Interior, y con la aprobación del Consejo Ejecutivo, y dedicando su producto a la terminación del Capitolio de Puerto Rico aprobada el 26 de abril de 1927, siete escrituras fueron otorgadas por el Comisionado del Interior vendiendo ocho parcelas de terreno o so-

lares a sus respctivos arrendatarios por la suma total de $7,873.70.

De acuerdo con la Resolución Conjunta No. 53 aprobada el 31 de julio de 1923, según fué enmendada por la Ley No. 16 aprobada en 25 de mayo de 1927 el Comisionado del Interior vendió en pública subasta oral al Sr. Ramón Lloveras y Soler una parcela de terreno en Puerta de Tierra por la suma de $112,500.-85., y otra parcela de terreno a The Texas Co. por $47,854.30, habiendo otorgado las correspondientes escrituras.

La División de Terrenos Públicos y Archivos ha investigado e informado a la oficina del Procurador General, durante este año fiscal, quinientos cuatro expedientes de dominio y posesorios, que procedentes de las distintas Cortes de Distrito y Municipalidades de la Isla, fueron enviados al Procurador General y pasados por éste al Comisionado del Interior para informe.

Tres fincas rústicas pertenecientes a El Pueblo de Puerto Rico, han sido inscritas en el Registro de la Propiedad de Humacao, diez en el Registro de San Juan; tres en el de Guayama; ocho en el de Mayaguez; siete en el de Ponce;uno en el de Aguadilla y once en el de Arecibo.

Cuarenta y tres copias de documentos públicos de estos archivos fueron expedidos por esta División a particulares habiendo importado los derechos cobrados $59.14.

Quince fincas pertenecientes al Gobierno Insular fueron arrendadas por esta División a particulares durante este año fiscal, habiendo ascendido la renta anual de ellas a $695.84. La renta anual de todas las propiedades que se encuentran arrendadas en 30 de junio de 1929 asciende a la suma de $10,793.20.

A continuación se inserta un estado demostrativo de los terrenos arrendados por el Comisionado del Interior, con la aprobación del Consejo Ejecutivo durante este año fiscal, algunos de los cuales, ya lo estaban, pero habiendo expirado el término del arrendamiento, fué necesario hacer nuevos contratos.

ESTADO DEMOSTRATIVO del terreno perteneciente a El Pueblo de Puerto Rico, arrendado por el Comisionado del Interior, con la aprobación del Consejo Ejecutivo, durante el año fiscal 1928-29:

Fecha	Arrendatario	Municipalidad	Area Mts. Cds.	Renta Anual	Por ciento del valor
1928					
Jul. 7	Carlos Cabassa	Mayaguez		$ 10.00	
" 8	J. M. Aponte	"		15.00	
" 8	Enrique Cabassa	"		9.00	
" 24	Faustino Mercado	"		6.40	8
" 27	Josefina Quintana	"	64.00	8.00	8
Oct. 2	F. Benítez Rexach	San Juan		100.00	
Dic. 26	Ricardo Olivero	"	48.46	47.20	8
1929					
Feb. 1	Circo Urrutia	"	2000.00	45.00	
Mar. 10	Julio V. Quiñones	"	300.50	72.00	8
Apr. 1	F. Del Moral	Mayaguez	732.16	126.55	8
Apr. 1	Prudencio Collazo	San Juan	70.74	56.59	8
Apr. 1	M. Grau e Hijos	Mayaguez		40.00	8
May 13	Eladio del Valle	"		8.64	8
Jun. 11	Pan American Airways, Inc.	San Juan	87 acres	41.66	
Jun. 23	Miguel Vaello	Cataño	686.00	108.80	8
	TOTAL			$694.84	

GASTOS

Los gastos incurridos por esta División durante este año fiscal fueron los siguientes:

Sueldos de empleados $17,300.00

Trabajos de campo, ayudantes y otros gastos incidentales 10,556.43

$27,856.43

FUTURAS ACTIVIDADES

Esta División se propone continuar durante el próximo año fiscal, las mensuras de terrenos que fueron empezadas, en las municipalidades de Cabo Rojo y Barros así como también empezar la mensura de terrenos públicos en Adjuntas y otras municipalidades.

En los deslindes ejecutados durante este año fiscal esta División ha tenido considerable trabajo y dificultades que vencer, pues debido al hecho de que las fincas que actualmente estamos deslindando son relativamente pequeñas y se encuentran en casi su extensión ocupadas por gran número de familias pobres, algunas de las cuales reclaman derechos de propiedad de los terrenos por ellos ocupados, esto complica y dificulta grandemente los trabajos de mensura y deslinde, haciéndose preciso medir no solamente los linderos de las fincas generales, sino también sus sub-divisiones, así como también investigar los títulos o derechos que cada uno de esos ocupantes pueda tener.

Se recomienda que las asignaciones para la División de Terrenos Públicos y Archivos tituladas Gastos aventuales: (Gastos de viaje, $2,000; compra y reparación de instrumentos $1,000; auxiliares y jornales para trabajos de campo, $10,000), en junto $13,-000, que fueron reducidas por la Legislatura casi a su mitad, para el año 1929-30, sean restablecidas a las mismas cantidades para el año fiscal 1930-31.

NEGOCIADO DEL TELEGRAFO INSULAR

Las actividades de este Negociado durante el año fiscal que terminó en junio 30, 1929, fueron dedicadas casi exclusivamente al trabajo de reconstrucción pues es sabido, el huracán que azotó la isla en septiembre 13, 1928, el más intenso desde 1899, destruyó completamente el sistema telegáfico y telefónico. Aunque algunas de las líneas telegráficas fueron levantadas provisionalmente, no pudo, sin embargo, darse comienzo a la reconstrucción general y permanente del sistema hasta mayo 9, 1929, que la Legislatura en su sesión del mes de febrero, asignó fondos suficientes para dicho trabajo.

Inmediatamente después del ciclón y por estar ya próximas las elecciones generales que habían de celebrarse en el mes de noviembre del mismo año, se procedió a restablecer provisionalmente el servicio telegráfico, conectando telegráficamente todas las poblaciones de la isla para el día de las elecciones. Las líneas fueron levantadas de la mejor manera posible de acuerdo con las circunstancias y después de grandes esfuerzos y trabajos, debido a la escasez de materiales y la premura con que aquellas se necesitaban.

Como el material de reserva conservado en los almacenes de este Negociado está limitado y dedicado exclusivamente al mantenimiento y reparacion de las líneas telegráficas y telefónicas durante el año, y dada la imposibilidad de obtener estos materiales localmente en grandes cantidades, fué necesario ordenar por cable a los Estados Unidos todo el material adicional necesario para hacer frente a la situación creada por el ciclón. Afortunadamente, la oficina del Agente comprador en Nueva York nos ayudó grandemente prestando su inmediata atención al despacho de las órdenes que se le enviaban y consiguiendo una pronta entrega del material ordenado, pudiéndose, de esta manera, proceder al trabajo de reconstrucción sin interrupción alguna. Para la compra de estos materiales y el pago de jornales para este trabajo de emergencia, fué necesario tomar a préstamo la cantidad de $45,000, debido a que las asignaciones regulares del Negociado son muy limitadas y, por consiguiente, insuficientes para un caso de emergencia como el ya citado.

El sistema de giros telegráficos, que se manipulaba con un fondo de $5,000 transferido de la asignación Extensión, mantenimiento y operación, Trust Fund" de este Negociado, fué necesario suspenderse, debido a que dicha cantidad tenía que ser devuelta a la asignación correspondiente, de manera que pudiera utilizarse en la reparación de las líneas telegráficas inmediatamente después del ciclón. Sin embargo, se espera que este servicio, de gran utilidad pública, será restablecido en breve tiempo.

Los daños causados por el huracán al sistema telegráfico y tedefónico insular fueron calculados en $100,000 aproximadamente y, tan pronto se agotó la cantidad de $45,000 tomada a préstamo, en la reparación provisional de las líneas, fué necesario suspendar los trabajos de reconstrucción, hasta que se reuniera la Asamblea Legislativa y asignara fondos adicionales y, como ya se ha dicho antes, hasta el mes de mayo, 1929, no fué puesta a disposición del Negociado la cantidad asignada de $53,000.

Inmediatamente se dió principio a la reconstrucción permanente de todo el sistema y a esta fecha las siguientes líneas han sido terminadas: De San Juan a Aibonito, por la carretera No. 1; de Caguas a Las Piedras; de Caguas a San Lorenzo; de Toa Alta a Corozal; de San Juan a Guaynabo y de Son Juan a Ponce vía Arecibo y Mayaguez siguiendo la vía férrea de la compañía de ferrocarril.

Las plantas telefónicas de Caguas, Gurabo, San Lorenzo y Guaynabo han sido totalmente reconstruídas y restablecido el servicio telefónico local.

Actualmente se trabaja en la reconstrucción de las siguientes líneas: de Aibonito a Ponce; de Cayey a Guayama; de Las Piedras a Humacao; de Manatí a Ciales, así como también de las plantas telefónicas de Cayey y Juncos. Estas dos plantas serán reconstruídas totalmente pues ya estaban en malas condiciones antes del temporal y los daños ocasionados por éste

fueron de tal naturaleza que exigen sean construídas de nuevo.

A principios del presente año económico, se mejoró la planta telefónica de Las Piedras con la instalación de aparatos telegráficos. Con anterioridad a esta mejora el servicio telegráfico se hacía por teléfono. También las oficinas de Patillas y Yabucoa fueron trasladadas a nuevos locales, mejorando así el aspecto de ellas y haciéndolas más accesibles al público.

INGRESOS Y EGRESOS

El total de ingresos del Negociado durante este año ascendió a la cantidad de $121,176.67, el cual, comparado con el del año anterior que fué de $179,115.56, representa una disminución en los ingresos ascendente a $57,938.89.

El total de ingrésos, dándole crédito por el servicio gratuito y de media tarifa, durante el año, computado a la tarifa ordinaria comercial, fué de $149,-200.04, o sea, $60,066.37 menos que el año anterior.

Comparando los ingresos con el total de gastos por mantenimiento y operación, cuyo montante fué de $271,902.18, resulta una pérdida de $131,702.14.

Se debe esta pérdida considerable a los grandes gastos en que fué necesario incurrir para la reconstrucción del sistema después del huracán, a la disminución del trabajo telegráfico cursado debido a la falta de líneas telegráficas, y a la paralización completa de las plantas telefónicas locales que son la mejor fuente de ingresos, y no pudieron ser reconstruídas hasta fines del año.

El número total de mensajes trasmitidos durante el año fiscal fué de 309,616, o 117,642 menos que el año anterior, y lo recaudado por telegramas trasmitidos solamente durante el año asciende a $93,489.77, lo cual es $25,454.36 menos que lo recaudado el año anterior por el mismo concepto.

Lo recaudado por servicio telefónico durante el año asciende a $27,686.90, o $32,484.52 menos que el año anterior.

El siguiente estado es una demostración de las operaciones financieras de este Negociado dudante el año:

INGRESOS:

Ingresos en efectivo	$121,176.67
Valor de telegramas de media tarifa	7,219.79
Valor de servicio gratuito	11,803.58
TOTAL	$140,200.04

EGRESOS:

Operación del sistema	$193,828.89
Reparación y mantenimiento de líneas	78,073.29
TOTAL	$271,902.18
DIFERENCIA	$131,702.14

Los siguientes estados demuestran detalladamente los ingresos y egresos, por meses y por oficinas, en el Negociado durante el año fiscal.

Como podrá verse, por los estados detallados que acompañan a este informe, los ingresos del Negociado fueron considerablemente menores este año que los de años anteriores debido al estado en que quedó el sistema telegráfico y telefónico después del temporal, mientras los gastos fueron mucho mayores y, por consiguiente, la pérdida durante este año tiene precedentes.

Otra de las causas que han motivado la reducción de los ingresos, ha sido las condiciones económicas generales en toda la isla. Prueba de esto es el número de mensajes tarsmitidos este año comparado con el de años anteriores, y la reducción en el número de abonados al teléfono en las plantas locales, que se ha reducido a casi la mitad del que se tenía anteriormente, y será necesario emprender una buena campaña para aumentarlo.

Será necesario, por lo tanto, tomar algunas medidas tendientes a aumentar los ingresos para el próximo año, de manera que pueda reducirse esta pérdida al mínimum o conseguir llevar el negocio del Negociado a lo normal. Se recomienda por lo tanto, que el sistema de giros telegráficos, que fué suspendido inmediatamente después del temporal, sea restablecido pues, como es sabido, este servicio producía buenas entradas al Gobierno.

Nuestra Red de Carreteras Insulares y los Caminos Vecinales que son su Complemento

Por

A. NIN Y MARTINEZ

Ingenieros de Estudios para Trazados de Carreteras y Puentes

En nuestro artículo anterior sobre este mismo tema, que publicó esta revista en su edición de diciembre próximo pasado, expusimos las consideraciones generales relativas al plan ideal de carreteras para Puerto Rico y al plan de caminos vecinales o municipales que llegaría a ser un complemento perfecto de la red de carreteras insulares que integran el plan aprobado por nuestra Asamblea Legislativa en 1916, las cuales han sido, en su mayor parte ya construídas.

De acuerdo con aquellas consideraciones, relacionamos a continuación los caminos que pueden ser construídos dentro de las cuencas de nuestros ríos, siguiendo su curso principal o los de los afluentes más importantes, los cuales deberán ser enlazados entre sí como resulte conveniente, después del estudio que se practique ulteriormente en el terreno, de modo que todos los valles y sus divisorias, así como todos los pueblos, barrios, y zonas importantes tengan el servicio y la comunicación conveniente y necesaria para el desarrollo de la riqueza en ellos contenida.

RED DE CAMINOS MUNICIPALES

1. **Cuenca del Río Grande de Loiza:**

De Carolina a Trujillo Alto....	6 Km.	
De Trujillo Alto al cruce Carretera No. 5	15 "	
Por el río Canovanillas hasta su origen	7 "	
Por el río Maracuto hasta su origen	8 "	
Por Quebrada Grande hasta su origen	10 "	
Por el río Turabo desde Carretera No. 1 hasta su origen..	7 "	
Por el río Valenciano hasta su origen	8 "	
	———	61 Km.

2. **Cuenca del Río Piedras:**

Desde la Carretera No. 1 hasta su origen	5 Km.	
Primer afluente hacia el sur hasta su origen	5 "	
	———	10 "

3. **Cuenca del Bayamón:**

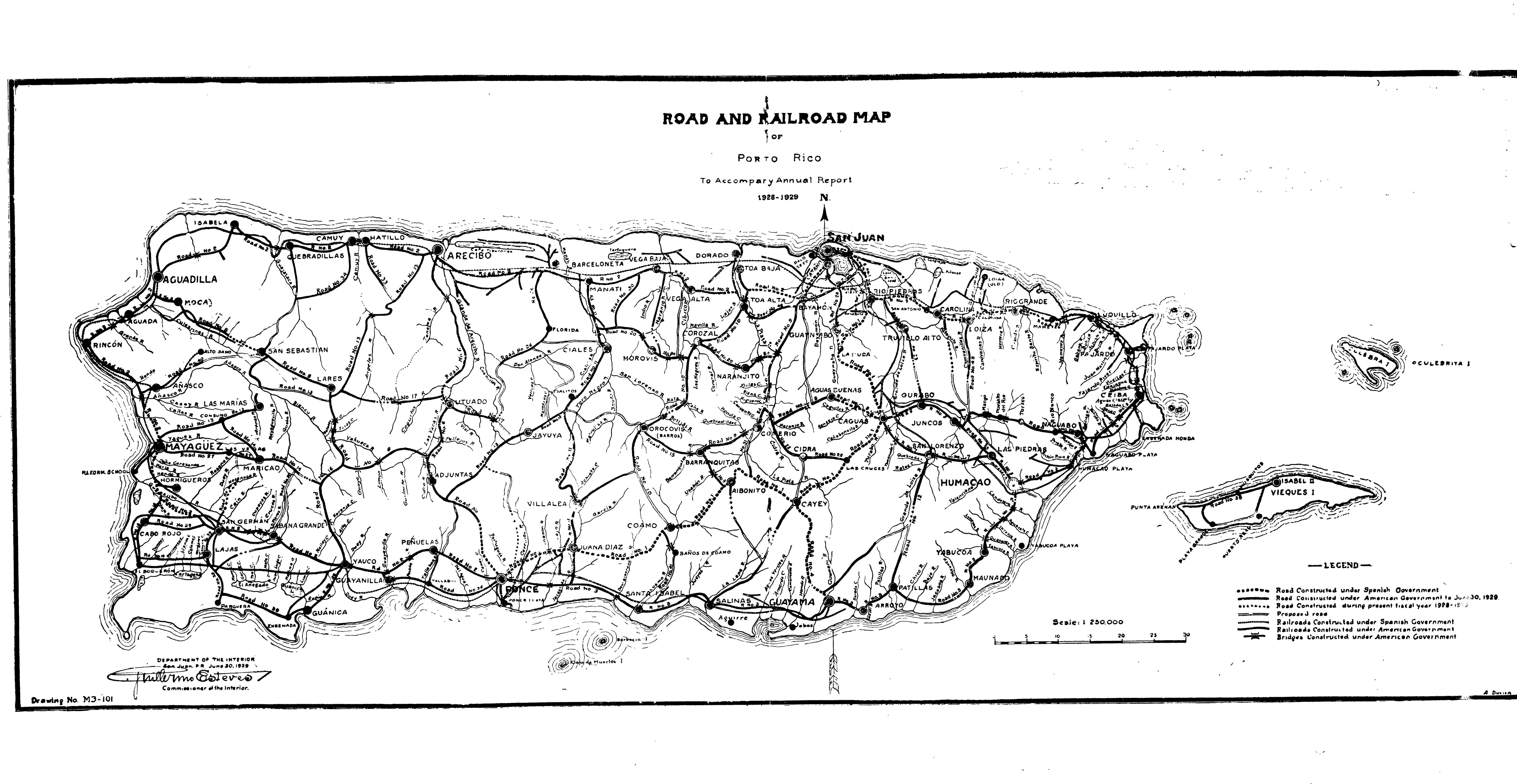
Desde la Carretera No. 2 hasta su origen	20 Km.	
Por el río Hondo hasta su origen	12 "	
Por río Guaynabo, de Bayamón a Guaynabo	5 "	
	———	37 "

4. **Cuenca del Río de la Plata:**

Entre las Carreteras Toa Alta-Pájaros y Bayamón-Comerío	7 Km.	
De la Carretera Comerío-Barranquitas hasta Carite	18 "	
Por el río Lajas hasta su origen	5 "	
Por el río Naranjito hasta su origen	7 "	
Por el río Anones hasta su origen	1 "	
	———	

5. **Cuenca del Río Cibuco:**

Por Quebrada Hicotea hasta la carretera Vega Baja-Morovis	5 Km.	
Por Unibón hasta la misma		


ROAD AND RAILROAD MAP
OF
PORTO RICO
To Accompany Annual Report
1928-1929
N.
SAN JUAN
ARECIBO
AGUADILLA
MAYAGUEZ
PONCE
GUAYAMA
HUMACAO
LEGEND
Road Constructed under Spanish Government
Road Constructed under American Government to June 30, 1929.
Road Constructed during present fiscal year 1928-1929
Proposed road
Railroads Constructed under Spanish Government
Railroads Constructed under American Government
Bridges Constructed under American Government
Scale: 1:250,000
VIEQUES I
CULEBRA I
DEPARTMENT OF THE INTERIOR
San Juan, P.R. June 30, 1929
Guillermo Esteves
Commissioner of the Interior
Drawing No. M3-101

carretera .... 5 ”
——— 10 Km.

2. **Cuenca del Río Manatí:**

Por primer afluente oeste hasta carretera Barceloneta-Florida 6 Km.
Desde Ciales por el Bauta hasta su origen .... 13 ”
Por el Matrulla hasta su origen 9 ”
Por el Matacaña hasta su origen 13 ”
Por el Orocovis y el Cañabón hasta su origen .... 11 ”
——— 52 ”

7. **Cuenca del Río Arecibo:**

Por el Tanamá hasta su origen 8 Km.
Por el Viví hasta su origen.... 8 ”
Por el Pellejas hasta su origen 6 ”
Por el Las Vacas hasta su origen 5 ”
——— 28 ”

8. **Cuenca del Río Camuy:**

Desde su cruce con la Carretera No. 2 hasta su encuentro con la carretera Arecibo-Lares .... 10 Km.
Por el afluente que viene del Cibao .... 8 ”
Por el afluente que viene de los Puertos .... 7 ”
——— 25 ”

9. **Cuenca del Río Guajataca:**

Desde su cruce con la Carretera No. 2 hasta su encuentro con la carretera Camuy-San Sebastián .... 10 Km.
——— 10 ”

10. **Cuenca del Río Culebrinas:**

Desde Moca por Quebrada del Viento hasta Altosano ...... 10 Km.
Por el Guatemala hasta su origen .... 6 ”
Por la Quebrada del Viento hasta su origen .... 6 ”
——— 22 ”

11. **Cuenca del Río Guayabo:**

Desde Aguada hasta su origen 5 Km.
——— 5 ”

12. **Cuenca del Río Añasco:**

Desde Alto Sano siguiendo el Blanco, el Guaba, el Lajas y el Prieto hasta sus orígenes.. 45 Km.
Por el Cañas Arriba hasta su origen .... 4 ”
Por el Casey hasta su origen.. 7 ”
Por el Cañas Abajo hasta su origen .... 10 ”
Por el Mayaguecillo hasta su origen .... 7 ”
——— 74 Km.

13. **Cuenca del Río Yaguez:**

Desde Mayaguez hasta su origen .... 7 Km.
——— 7 ”

14. **Cuenca del Rosario:**

Desde Hormigueros hasta la Ca retera Las Vegas-Maricao .... 8 Km
Por el Duey desde Carretera No. 2 hasta su origen 9
Por el Hoconuco hasta su origen .... 6 ”
Por el San Germán hasta la Carretera No. 2 .... 7 ”
——— 30 ”

15. **Cuenca del Borinquen:**

En toda su longitud .... 9 Km.
Por el Llano hasta su origen.. 7 ”
——— 16 ”

16. **Cuenca de la Quebrada Fea:**

Desde el Anegado hasta su origen .... 5 Km.
——— 5 ”

17. **Cuanca de la Quebrada Juan Lugo:**

Desde el Anegado hasta su origen .... 7 Km.
——— 7 ”

18. **Cuenca del Susúa:**

Desde su cruce con la carretera No. 2 hasta su origen.... 8 Km.
——— 8 ”

19. **Cuenca del Yauco:**

En toda su longitud .... 15 Km.
Por el Duey hasta su origen.. 6 ”
——— 21 ”

20. **Cuenca del Guayanilla:**

Desde el cruce de la carretera No. 2 hasta su origen ...... 7 Km.
——— 7 ”

21. **Cuenca del Macana:**

En toda su longitud .... 6 Km.
——— 6 ”

22. **Cuenca del Tallaboa:**

Desde su desembocadura hasta la Carretera No. 2 .... 5 Km.

Afluentes Guayanés, Barreal y Chorreras hasta su origen.. 12 ”
——— 17 Km.

3. **Cuenca del Pastillo:**

En toda su longitud .... 10 Km.
——— 10 ”

24. **Cuenca del Portugués:**

Desde su cruce con la Carretera No. 2 hasta su origen .... 9 Km.
Afluente Chiquito hasta su origen .... 10 ”
——— 19 ”

25. **Cuenca del Bucana:**

Desde su desembocadura hasta la Carretera No. 2 ...... 6 Km.
——— 6 ”

26. **Cuenca del Inabón:**

En toda su longitud .... 15 Km.
Por el Guayo hasta su origen.. 11 ”
——— 26 ”

7. **Cuenca del Jacagua:**

En toda su longitud .... 11 Km.
Por el Toa Jaca hasta su origen .... 9 ”
——— 20 ”

3. **Cuenca del Descalabrado:**

En toda su longitud .... 16 Km.
——— 16 ”

9. **Cuenca del Coamo:**

Afluente del Norte en toda su longitud .... 7 Km.
——— 7 ”

30. **Cuenca del Majada:**

Afluente Jájome en toda su longitud .... 8 Km.
Por el Lapa hasta su origen.. 7 ”
——— 15 ”

1. **Cuenca del Villodas:**

Desde su desembocadura y por el Cimarrón hasta su origen 7 Km.
——— 7 ”

2. **Cuenca de Emajagua Grande:**

En toda su longitud .... 6 Km.
——— 6 ”

3. **Cuenca del Patillas:**

Desde el Lago por Hicaco hasta su origen .... 6 Km.
——— 6 ”

34. **Cuenca del Merles:**

En toda su longitud .... 4 Km.
——— 4 Km.

35. **Cuenca del Maunabo:**

En toda su longitud .... 8 Km.
——— 8 ”

36. **Cuenca del Yabucoa:**

En toda su longitud .... 10 Km.
——— 10 ”

37. **Cuenca del Guayanés:**

En toda su longitud .... 12 Km.
Por el Guayabo hasta su origen 5 ”
Por el Limones hasta su origen 7 ”
——— 24 ”

39. **Cuenca del Ingenio:**

En toda su longitud .... 10 Km.
Por Cortadera y Aguacate en toda su longitud .... 8 ”

39. **Cuenca del Candelero:**

En toda su longitud .... 4 Km.

40. **Cuenca del Humacao:**

Desde la desembocadura hasta la Carretera No. 2.......... 4 Km.
Desde que se separa de esta hasta su origen .... 6 ”
——— 10 ”

41. **Cuenca de Antón Ruiz:**

En toda su longitud .... 6 Km.
——— 6 ”

42. **Cuenca del Viejo, Blanco y Peña Pobre:**

En toda su longitud .... 10 Km.
Por el Gurabo hasta su origen 7 ”
Por el Cubuy hasta su origen.. 5 ”
——— 22 ”

43. **Cuenca de Quebrada Botijas:**

En toda su longitud .... 5 Km.
——— 5 ”

44. **Cuenca del Daguo:**

En toda su longitud .... 6 Km.
——— 6 ”

45. **Cuenca de Aguas Claras:**

En toda su longitud .... 6 Km.
——— 6 ”

46. **Cuenca del Fajardo:**

En toda su longitud .... 15 Km.
——— 15 ”

47. Cuenca del Pitahaya:

En toda su longitud	8 Km.	
		8 ”

48. Cuenca del Sabana:

En toda su longitud	6 Km.	
		6 ”

49. Cuenca del Mameyes:

En toda su longitud	7 Km.	
		7 ”

50. Cuenca del Espíritu Santo:

En toda su longitud	10 Km.	
Por el Río Grande hasta su origen	8 ”	
		18 ”

51. Cuenca del Herrera:

En toda su longitud	10 Km.	
		10 ”
25%, aumento de desarrollo por curvas y puentes		206 ”
TOTAL		1031 Km.

Queremos hacer constar que lo que aquí presentamos es la Red Teórica de caminos municipales o vecinales que completarían nuestra red de carreteras insulares para llegar al Plan Ideal de vías de comunicación de nuestro país; es decir que es una red estudiada en la oficina sobre el mapa de Puerto Rico, sin más guía que la topografía deducida del sistema hidrográfico y la localización de las carreteras ya construídas y sin tener en cuenta los obstáculos y dificultades que pueden encontrarse en el terreno, ni la existencia de caminos abiertos y en uso ya hace tiempo y en los cuales concurran circunstancias e intereses creados dignos de ser tomados en consideración y que, de un modo u otro, pudieran afectar a, e influir en la selección y la localización definitiva de los caminos a construir.

La Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico, en su sesión de 18 de diciembre ppdo., acordó distribuir varias tópicos relativos al plan de organización económica y social del país, para que sean estudiados por miembros de dicha sociedad o por ingenieros extraños a ella a quienes se invitará para prestar su concurso a la cooperación que la Sociedad quiere ofrecer al Hon. Gobernador Roosevelt; y yo he sido honrado al encomendárseme el estudio de un plan para la construcción de los caminos municipales y rurales en relación con el plan de carreteras insulares.

Este trabajo que hemos desarrollado en estos artículos, deberá, pues, formar parte del estudio de ese plan; pero para poder llegar a una solución definitiva y práctica en ese estudio, el Departamento del Interior ha solicitado de los alcaldes una información relativa a los tres caminos municipales más importantes de cada municipio, incluyendo sus nombres, lugares en que se originan y terminan, barrios que atraviesan, plantaciones en la zona que los incluye, topografía y condición del terreno (llano, entrellano, accidentado; arenoso, arcilloso, vegetal o humifero, pedregoso) canteras inmediatas; ríos que siguen o cruzan; caminos y barrios de otros municipios con los cuales empalman y longitud aproximada; y con estos datos, el reconocimiento o inspección local y la comparación con la red teórica, llegaremos a fijar definitivamente el plan de los caminos municipales que necesita el país.

Ese plan incluirá no más de 1,000 Kms., que es también el total del plan teórico aquí expuesto y con esos 1,000 Kms. calculamos que será posible llevar el beneficio de un camino municipal localizado, proyectado y construído con arreglo a los buenos principios y prácticas de la ingeniería, a todos los barrios y zonas más importantes de todos los municipios, con lo cual habríamos establecido la base para el subsequente desarrollo de todas las riquezas de Puerto Rico.

La Carretera Central.- Su Historia.

Por

JUAN E. CASTILLO

Archivero y Bibliotecario del Departamento del Interior

II

Sección San Juan-Río Piedras—Descripción

Esta sección tiene una longitud de 12 kms. desde el Palacio del Gobernador hasta la plaza de Río Piedras. Es de las menos accidentadas, con pendientes de muy poca elevación y muy pocas obras de fábrica. Fué la primera sección que se construyó de la Carretera Central. Su anchura varía, habiendo trozos de 6 metros hasta 20 en la entrada y travesía del puente Guillermo Esteves. Se halla en buen estado de conservación y se proyecta mejorarla en las cercanías de dicho puente, haciendo un trazado más recto que evite los peligros de las curvas que se encuentran por este trozo, entre las cuales merece mencionarse la llamada Curva de la Muerte por haber ocurrido en ella varios desgraciados accidentes.

Esta sección es de las más bonitas de la carretera, atraviesa los barrios Puerta de Tierra y Santurce de San Juan y el barrio de Hato Rey de Río Piedras. De esta carretera salen varios ramales, la carretera que conduce al aristocrático barrio "El Condado" de Santurce, la carretera No. 2 que parte de la parada 15, calle Cerra de Santurce y la carretera en construcción del barrio Obrero en Martín Peña, con ella empalma también la carretera No. 41 de San Juan a Martín Peña, la que se llama Carretera Nueva o Avenida Fernández Juncos.

Sólo tiene dos alcantarillas, una en el kilómetro 9.38 de 2 metros y otra en el kilómetro 11.52 de 2.50 metros, además de una tajea en el kilómetro 10.95 de 60 centímetros.

En esta sección se encuentran los Puentes Guillermo Esteves sobre el Caño San Antonio y el Puente La Aurora sobre el Caño Martín Peña, límite de la jurisdicción de San Juan.

Historia

Para la construcción del trozo San Juan-Caguas se hicieron tres proyectos con tres trazados diferentes, uno que pasaba por Río Piedras, otro que pasaba por Guaynabo y uno intermedio que no pasaba por ninguno de los dos pueblos. De los tres proyectos los más discutidos fueron los dos primeros. El trazado por Río Piedras fué obra del Ingeniero Coronel Don Diego Galvez y del segundo el Ingeniero Don Julio O'Neill, al primer proyecto se le llamaba el de la Emajagua y al segundo el de Morcelo. Ambos proyectos fueron muy bien estudiados y después de una razonada discusión fué aceptado el proyecto de Galvez recomendado por el Comandante de Ingenieros Cortijo, como el más conveniente y menos costoso.

El trabajo de Galvez mereció que el Gobernador, don Juan Prim, recomendase su ascenso a Brigadier, pero el Gobierno, según Real Orden de 2 de enero de 1848, contestó diciendo que tal trabajo le serviría de mérito en ocasión oportuna.

Influyó mucho en la selección del trazado por Río Piedras la actitud de los vecinos de dicho pueblo quienes en un razonado escrito al General se quejaban de los perjuicios que podían recibir si la carretera no pasaba por su pueblo y llegó a tanto la insistencia y el interés que mostraron que el Gobernador les contestó que cualquiera que fuese el trazado, habría de pasar por Río Piedras.

Construcción

No ha sido posible por falta de datos hacer el estudio completo de la sección San Juan-Río Piedras. No existen los proyectos de Galvez y O'Neill, ni contratos, ni ningún expediente que trate de la construcción de esta obra ni que nos dé la menor idea de su costo, ni podemos afirmar que se hiciera por administración, aunque esto sea lo más probable, lo único

que hemos podido averiguar es que en el año 1852, Don Juan Bertolí construyó 1257 vs. castellanas de esta carretera entre Cangrejos y Martín Peña a un costo de 12,500 pesos y que desde Martín Peña a Río Piedras fué construido por el Municipio el cual atendió a su conservación hasta el año 1853 que el Gobierno ordenó la reparación de este trozo obteniendo la buena pro Don Juan Oliver por la cantidad de 3,715.46 pesos. Oliver terminó su trabajo el cual fué recibido por la Junta Consultiva de Caminos en septiembre de 1855.

Hasta el año 1886 el ancho de la carretera en la avenida del puente San Antonio fué sólo de 4.20 metros, en el sitio denominado el paso del Manglar. Tal ancho en esta importante vía de comunicación era más que insuficiente para la circulación en dicho lugar. Entonces se proyectó el primer ensanche y fué el ingeniero Don Joaquín Gisbert el autor del proyecto, que fué aprobado por el Gobernador en febrero de 1887 y en octubre del mismo año por el Gobierno Supremo. Este proyecto comprendía una longitud de 132 vs. Se sacó a remate e hizo la obra por la cantidad de 1,752 pesos Don Manuel Gestera. Más tarde en 1893 el Ingeniero Bartrina hizo otro proyecto de ensanche en el mismo sitio aumentando la longitud anterior a 256 varas incluyendo varias obras de fábrica; el presupuesto total de ambas obras ascendió a $5,017.50.

El firme o grueso del trozo construído por Bertolí es de 20 pulgadas en el centro y de 16 en las orillas.

No dejó de tener en cuenta el Gobierno Español la conveniencia del arbolado en las carreteras y al efecto en el año 1853 se contrató con Fabriciano Robles de Cangrejos la siembra de 250 árboles a razón de un real cada uno y se pagaron además 16 pesos para la construcción de las cercas que habían de protegerlos.

Puentes

En esta sección existen los puentes Guillermo Esteves sobre el caño San Antonio y el puente La Aurora sobre el caño Martín Peña.

La descripción histórica de estos dos puentes pue de verse en números anteriores de esta Revista.

Sección Río Piedras-Caguas

Para la construcción de esta sección se dividió en cuatro lotes, los dos primeros comprendían desde Río Piedras hasta Quebrada Arenas y los otros dos desde Quebrada Arenas hasta Caguas.

Se hizo casi todo el trabajo por administración bajo la inmediata dirección del Ingeniero Don Antonio Sánchez Muñoz, Ingeniero de Distrito, a excepción de un trozo de afirmado de 4,340 pies desde el puente Río Piedras hasta la quebrada Beltrán hecho por el contratista Don Gustavo Steinacher quien hizo el trabajo a un costo, según la liquidación final que se hizo, de 36,690 pesos. Este contrato comprendía el afirmado y la construcción de dos tajeas y cinco alcantarillas. El afirmado comprendía hasta el ángulo de la casa de Roselló en la confluencia del Río Guaynabo.

Los dos primeros trozos se terminaron en el 1854 y los otros dos en 1856, aunque no terminados del todo se abrieron al tránsito en dicho año, pero no se terminaron hasta el año 1858 ó 1859. En el año 1858 se pidió al ingeniero de distrito, que lo era entonces Don Mariano Bosh, hiciera un presupuesto para la completa terminación de estas obras. El ingeniero Bosh hizo un presupuesto ascendente a 5,770 pesos, presupuesto que fué aprobado y recomendado por el Ingeniero Director Sánchez Muñoz. El Gobernador Don Fernando Cotoner aprobó el presupuesto el cual incluía el ensanche hasta ocho varas de los kilómetros 14, 15, 16, 17 y 18 y la terminación de las casillas números 6, 7, 10 y 11 que estaban empezadas; la número 8 estaba aun en proyecto.

Durante los últimos meses del 1856 hasta mediados del 1858 no se hizo nada debido a la escases de recursos que trajo consigo la epidemia del cólera.

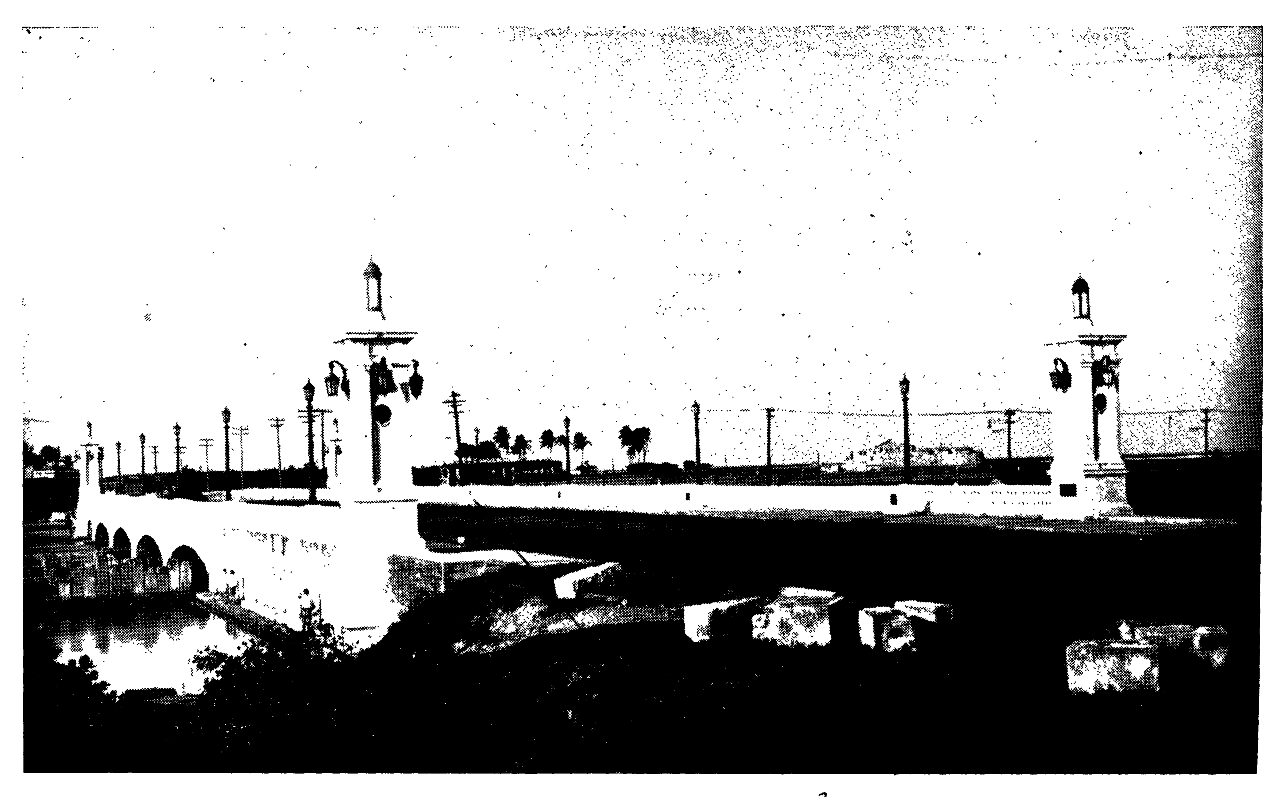
Es de notarse que las casillas una vez terminadas habían de destinarse a almacenes, pues según el informe del ingeniero Bosh no se encontraba personal idóneo para desempeñar los humildes cargos de camineros, quienes gozaban de una retribución de 20 pesos mensuales.

El presupuesto de los trozos 3 y 4 fué de $54,676.-54, pero se terminaron a un costo de $53,053.19 lo que produjo una economía de $1,623.35 y el costo total de los cuatro lotes ascendió a $73,933.68, pero esto incluía también el pontón sobre el río Cañas además de otras obras de fábrica.

Puentes en esta Sección

Se encuentran en esta sección los siguientes puentes:

		Situación	
Nombres	Ríos	Km.	Ms. luz
Río Piedras	Piedras	12.54	12
Norzagaray	Qda. Los Frailes	19	9.5
General Latorre	Bairoa	33.40	6
Isabel II ó Las Damas	Caguitas	35.03	30
	Pontones		
La Muda		22.01	5
Qda. Arenas	Qda. Arenas	26.64	5
La Concepción	Río Cañas	28.12	4.5



Puente Guillermo Esteves sobre el caño San Antonio entre San Juan y Río Piedras.



Puente Martín Peña entre San Juan y Río Piedras.

Otras Obras de Fábrica

Hay además 24 alcantarillas desde un metro hasta una de 3.5 metros que está situada en el kilómetro 21.58 y 7 tajeas de menos de un metro.

Descripción de los Puentes.

Puente Río Piedras.

Este puente a la salida de Río Piedras a poco más de medio kilómetro de la plaza de recreo es un puente de los llamados de fábrica, de dos tramos en arco y con una luz de 12 metros.

Puente General Norzagaray

Este puente queda sobre la Quebrada Los Frailes en el kilómetro 19. Al principio se proyectó un puente de 18 piés de luz con 48 de altura total y fué el Ingeniero Sánchez Muñoz autor del proyecto con un presupuesto de 9,009 pesos, haciéndose además otro presupuesto para las rampas de descenso para alcanzar el nivel del piso; este nuevo presupuesto ascendió a 8,500 pesos haciendo un total de 17,500 pesos; esto fué en el año 1853. Este proyecto fué modificado por la Junta de Caminos recomendando un aumento de seis pies en la amplitud del eje del puente. Sostuvo Sánchez Muñoz su proyecto, pero la Sección Facultativa ordenó que se atendiera a su informe. Con este motivo se hizo un nuevo proyecto de 24 piés de luz y 14 piés de altura, también fué rechazado este proyecto por razones técnicas. Sánchez Muñoz aceptó en parte el informe de la Junta la cual recomendaba solo 18 piés de luz, después de alguna discusión se aprobó finalmente el proyecto haciéndose el puente de fábrica con 10 arcos medios puntos de ladrillo de 9.5 metros de luz y se rebajó el firme del piso para ponerlo a nivel con la carretera evitando así las rampas de descenso. El presupuesto de esta obra ascendió a 49,000 pesos. Se sacó a remate y obtuvo la buena pro Don Gustavo Steinacher quien dió principio a la obra el 20 junio de 1854 terminándola el 19 de noviembre el mismo año. Para la construcción de esta obra obtuvo Steinacher un anticipo de 10,000 pesos con los cuales trajo maquinaria para fabricar ladrillo y cal.

A petición del Ingeniero Sánchez Muñoz la Junta acordó poner dos placas de mármol una a cada lado del puente. En una de ellas se lee:

Reinando Doña Isabel 2da.

Para eternizar la memoria del Excmo. Sr. Don Fernando de Norzagaray, Capitán General de esta Isla, la Junta Directiva de Caminos en su sesión de 11 de julio de 1854 acordó que esta obra se llame Puente de Norzagaray.

En la otra se lee:

Este puente principiado el 20 de junio de 1854 y concluído el 19 de noviembre del mismo año se ejecutó por el Ingeniero Contratista Don Gustavo Steinacher, bajo los planos e inspección del Comandante Graduado Capitán de Ingenieros Don Manuel Sánchez Nuñez.

Aunque la obra más importante estuvo terminada en el año 1854 la recepción provisional no se verificó hasta el 14 de junio de 1855; en ese día se celebró la ceremonia de la bendición del puente por el dean de la catedral y se dió libre al tránsito.

La recepción definitiva se hizo cuatro meses más tarde en 1ro. de noviembre de 1855 y el costo final fué de $45,345.87.

En el mes de octubre del año 1927 hubo necesidad de hacer serias reparaciones en este puente por haberse agrietado varios de sus arcos en el sentido del eje del puente: estudiado el caso por varios ingenieros del Departamento se acordó proceder a las reparaciones que consistieron:

1. Eliminar la causa directa de la avería removiendo las tierras de relleno sobre los arcos.

2. Trabar entre si los muros de cabecera de cada arco con tensones de acero para evitar el progreso de las grietas y la ruina total del puente.

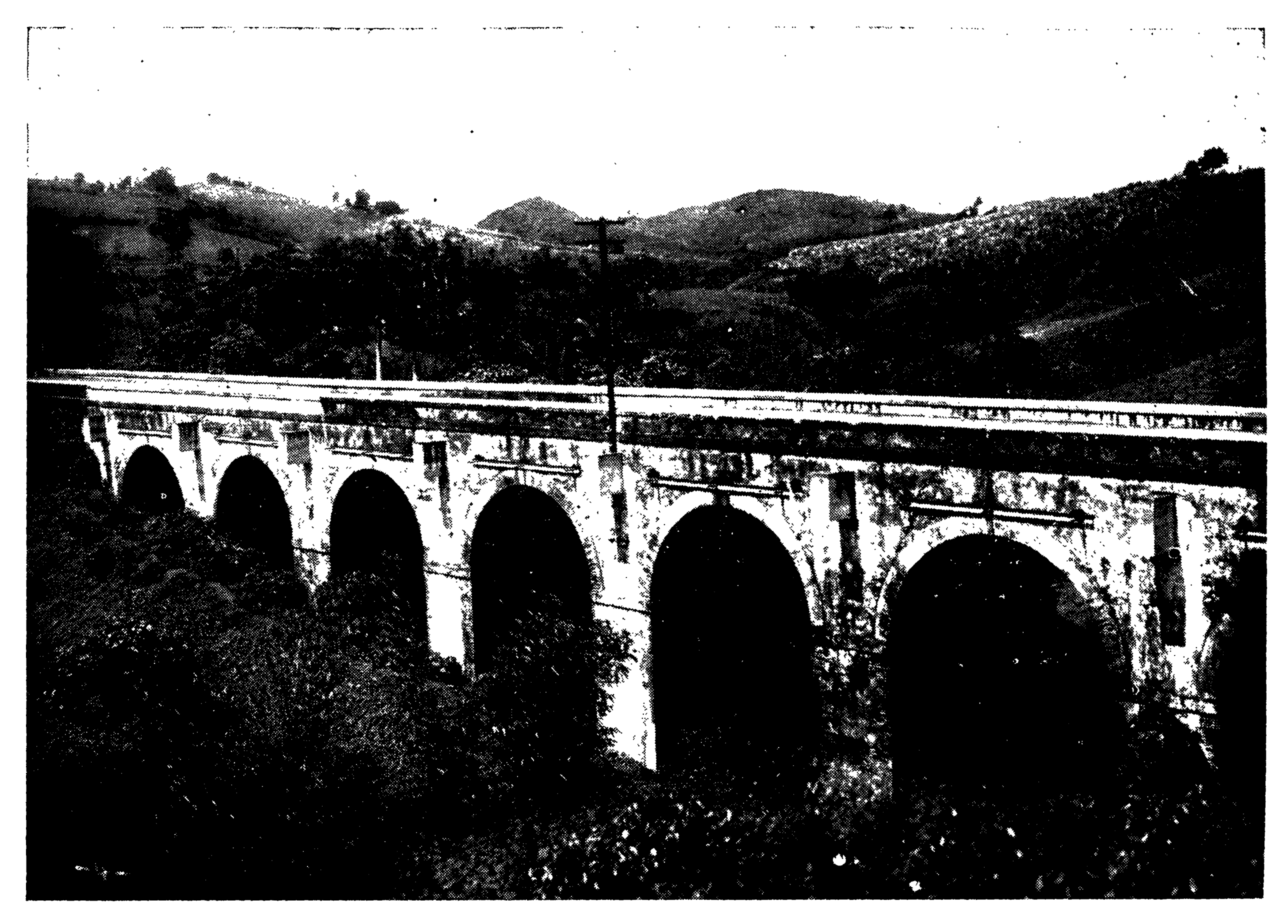
3. Sustituir las tierras de relleno que constituían la base de la calzada por una losa de hormigón reforzado sobre vigas de acero en I las que a su vez se apoyan sobre pilas de hormigón. Esta parte de las obras equivalía a construir un puente de hormigón sobre las pilas del antiguo puente. Los arcos y muros laterales se conservaron para no destruir la antigua arquitectura del puente que hoy día constituye una reliquia, de suerte que en realidad se trata de un puente de hormigón moderno encerrado en un antiguo puente de ladrillos. Las pilas del nuevo puente se prolongaron a través de los muros laterales del antiguo en forma de ménsulas con objeto de ensanchar la calzada en el futuro.

Todo este trabajo se hizo en mes y medio a un costo de $20,628.91.

Puente General Latorre, Río Bairoa

Este puente fué de madera y se componía de un puente principal de dos tramos de 7 metros de luz montados sobre una pila y dos estribos de fábrica. A corta distancia hay también un pontón de desague también de 7 metros. Los pisos y barandas eran de madera de ausubo y pichipén.

El proyecto original de este puente data del año 1859 siendo autor del mismo el ingeniero Sánchez Gui-



Puente General Norzagaray, sobre la Quebrada Los Frailes, entre Río Piedras y Caguas.



Puente General La Torre, Río Bairoa.

tian. Se terminó la obra en el 1860 y se hizo la recepción provisional en el año siguiente. Fué el contratista Don Enrique Rieder quien ejecutó la obra por la cantidad de $11,998, once centavos menos que el presupuesto.

Este puente sufrió diferentes reparaciones, siendo las más importantes las verificadas en el año 1862. Estas reparaciones se hicieron a consecuencia del mal estado en que quedó el puente con motivo de las grandes avenidas de los ríos durante los días 11, 12 y 13 de agosto de 1861, las cuales causaron graves daños a todas las obras públicas de la Isla.

En el año 1897 se hizo un proyecto de reconstruc ción de este puente por el ingeniero Albacete, en dicho proyecto solo se proponía el cambio de toda la obra de madera y no hay constancia de que se llevara a cabo el proyecto de reconstrucción y parece se hizo años más tarde haciéndose un puente de fábrica de 6 metros de luz.

Durante el año 1918-19 se hicieron nuevas reparaciones sustituyendo el tablero de madera por una losa de cemento armado habiéndose gastado la suma de $1,134.05.

Puente Las Damas ó Isabel 2da., Río Caguitas

Este puente queda situado en el kilómetro 33.5. Es de hierro y fábrica y tiene 30 metros de luz.

Desde tiempo inmemorial existían puentes de madera sobre este río y en el camino vecinal de Caguas. La conservación de estos puentes era muy costosa, las maderas duraban poco, y las avenidas del río los arrastraban con la mayor frecuencia.

En el año 1851 se proyectó por el Ingeniero Sánchez Núñez hacer un buen puente de fábrica, se excitó el celo del municipio de Caguas y se trató de ejecutar la obra; entretanto se hizo otro puente provisional de madera que subsistió hasta el año 1854 que fué derribado por la creciente del río en la noche del 17 de mayo de dicho año.

Dos días después o sea el 19, el ingeniero contratista don Gustavo Steinacher presentó al Gobierno un proyecto de **puente colgante** sobre este río. Se presentaron los planos y el proyecto se discutió y se modificó en parte. Este puente según el proyecto consistía en un puente colgante con cadenas de mazos de alambre, columnas de hierro colado descansando sobre estribos de piedra y ladrillo con piso de madera, andenes y baranda. El puente tendría de luz 30 varas medidas de pila a pila, su ancho era de 8 varas pudiendo soportar un peso de 300 libras por cada vara superficial. Se comprometía Steinacher a terminar la obra por la cantidad de 18,205 pesos macuquinos.

Como este puente iba a ser el **primer puente colgante** que había de levantarse en las Antillas, el ingeniero Sánchez Núñez abrigaba serios temores en cuanto a su duración y estabilidad. Le preocupaba mucho esta clase de construcción por nuestras condiciones climatológicas; no obstante cedió, y se hizo el contrato con Steinacher quien comenzó el trabajo en el año 1856 terminándolo Don Enrique Rieder en abril de 1857 después de verificada la prueba de resistencia. La recepción definitiva se llevó a cabo en el 1858.

Los temores de Sánchez Núñez se vieron realizados, este puente sólo tuvo cuatro años de vida hasta el año 1861. Se tenía tan poca fe en la estabilidad del puente que hubo necesidad de fijar en él dos letreros con el siguiente edicto:

Edicto

De orden del Excmo. Sr. Gobernador Capitán General.

1.—Se prohibe a los transeuntes detenerse encima del tablero del puente por ningún pretexto bajo pena de un peso de multa.

2.—El que cortare alambres del puente o tratare por cualquier estilo de dañar a la construcción pagará de 10 a 25 pesos de multa, sin perjuicio de formarle la correspondiente causa si el daño causado lo requiriese.

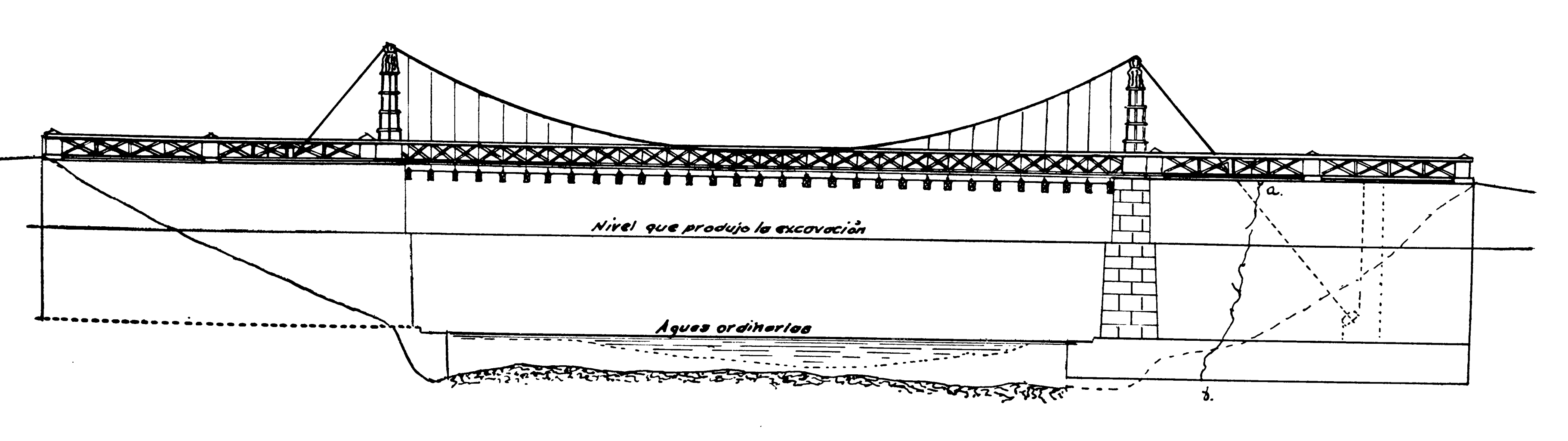
3.—Los carruajes, carros, carretas y caballerías que marchen por el puente, lo verificarán al paso y no haciéndolo pagarán dos pesos de multa.

A consecuencia de las fuertes avenidas que hizo el río Caguitas el 12 de agosto de 1861 el puente sufrió serias averías en las fundaciones, se originaron algunas socavaciones y se trató de repararlo para lo cual hubo necesidad de desarmarlo. El proyecto de reparaciones fué hecho por el ingeniero Manuel García Maytin con un presupuesto de $5,702.67 mas otro de $4,704.42 para obras adicionales. Se hicieron las reparaciones en los estribos, se hicieron las obras adicionales, pero no se llegó a armar nuevamente el puente por falta de recursos. Mientras se hicieron estos trabajos se hizo otro puente provisional de madera.

Allá para el año 1868 con motivo de una visita que hizo el Gobernador a Caguas, excitó el celo de aquellos buenos vecinos y con especialidad el de las damas cagueñas para que se hiciera una suscripción entre los vecinos con objeto de construir un nuevo puente de hierro. El pueblo de Caguas respondió al llamamiento del Gobernador. Las damas mostraron el mayor interés y se reunieron los fondos necesarios para cubrir la mayor parte de los gastos.

Puente Isabel 2a. o "Las Damas" sobre el río Caguitas

Km. 33.5



Primer puente colgante construido en Las Antillas Año 1858 a 1861

El ingeniero Don Evaristo de Churruca fué el encargado del proyecto y presentó uno en el 1869 que consistía en un tramo metálico de 25.80 ms. de luz con cruces sencillas sin montantes de refuerzo, con un ancho de 4.5 ms. para carruajes y dos andenes de 62 centímetros. El pavimento era de piedra machacada sostenido por placas de hierro bombeado.

El costo total de este puente fué de 8,103.91 escudos de los cuales el Gobierno solo tuvo que pagar 1,789 cubriendo el resto con la suscripción.

Por la noble actitud de las damas cagueñas y el interés que se tomaron en su realización, se llamó al puente, que desde un principio se llamó Isabel 2da., Puente de las Damas. El puente se terminó en 1870 que se hizo la recepción provisional.

Con motivo del ciclón de San Ciriaco en 1899 el puente fué arrastrado por las aguas del río y hubo necesidad de construir nuevos puentes de maderas y en ocasiones atravesar el río por el vado sin puente alguno y esta situación duró hasta el año 1906. En dicho año el Departamento del Interior, siendo Superintendente don Juan Jiménez, uno de nuestros ingenieros mas capacitados y laboriosos, firmó un contrato para montar otro puente de hiero que es el que actualmente existe. Se compró el tramo metálico que consiste de dos armaduras parabólicas tipo Bow String de 100 pies de longitud y con un peso de 66 toneladas. El tramo metálico se compró en los Estados Unidos y se hizo un contrato con Don Luis Ninlliat para el montaje, pero hubo que terminarlo por administración, trabajo que se terminó el 24 de abril de 1907 a un costo de $24,714.69.

Lo Que Debe Ser San Juan

Por

A. Nin y Martínez

Ingeniero de Obras Públicas

Especialmente dedicados a todos los funcionarios, a todos los organismos, y a todos las personas que tengan el deber o el interés de promover e impulsar el desarrollo y mejoramiento urbanos de esta ciudad.

IX

Entre las mejoras adicionales que debe recibir nuestra capital para hacerla no ya tolerable, sino agra dable y atractiva, señalamos, en nuestro artículo VII sobre este mismo tema, la conveniencia de poner de relieve los sitios interesantes de la naturaleza y los sitios y monumentos históricoss de San Juan y sus inmediaciones que sean dignos de ser contemplados y estudiados.

Si tales mejoras llegaran a realizarse no solamente habríamos dado más importancia a nuestra ciudad sino que habríamos proporcionado a sus habitantes medios agradables de expansión y al mismo tiempo habríamos creado algo digno de llamar la atención de los turistas que nos visitan, en lo cual debemos todos estar interesados, como un medio positivo de tener una nueva fuente de ingresos en el país.

¿Pero, existen aquí esos sitios interesantes y esos monumentos históricos? Seguramente serán muchos los lectores de este artículo que se harán esta pregunta y vamos a contestarla: Sí existen, y son bastantes en número para ocupar el tiempo de los habitantes de la ciudad y de los turistas; y, aunque carecen del más insignificante acondicionamiento que haga más interesante su presentación, encierran gran novedad y belleza que los hacen dignos de contemplación y estudio.

Las tres lagunas de San José, Torrecilla y Piñones y los caños que las comunican entre sí y les dan salida a la bahía y al Atlántico, así como la porción navegable de los ríos de Bayamón y Río Piedras, ofrecen campo para excursiones en pequeñas lanchas y presentan panoramas naturales muy interesantes y nuevos, sobre todo para el que no está familiarizado con nuestra naturaleza tropical.

Iguales excursiones llenas de interés podrían organizarse alrededor de la ciudad saliendo por la Boca del Morro y regresando por el Boquerón y el Caño de San Antonio o por la Boca de Cangrejos la Laguna de San José y el Caño de Martín Peña.

Las cuevas de Aguas Buenas, de Comerío y de Corozal ofrecen así mismo curiosidades dignas de ser conocidas y estudiadas.

Tanto las de Aguas Buenas como las de Comerío son muy extensas, habiendo quien afirme que se comunican entre sí por galerías naturales subterráneas; y presentan aspectos curiosisimos en las estalactitas y estalagmitas de su etructura interior, en algunas de las cuelas, de forma cristalina, se refleja, re fracta y descompone la luz, apareciendo como algo fantástico y de belleza sorprendente; y presentan tam bién un campo espléndido para el estudio de los terrenos terciarios constituídos por las calizas que se extienden paralelamente a la Costa Norte de la isla.

La cueva de Corozal, que es la más inmediata a San Juan y la de más fácil acceso, se encuentra en los cerros de la margen derecha del río Corozal, a unos 700 ms. aguas abajo del puente con que cruza este río la carretera Corozal-Morovis y a 45 kms. de San Juan. Presenta, en los escarpes del lado Sur, que da frente al cruce y a unos 10 ms. de altura sobre éste, un gran ventanal de medio punto, de líneas naturales tan regulares que podría imaginarse tallado en la piedra por el hombre. Su entrada está situada al respaldo o lado Norte de los cerros, hasta donde es fácil llegar a caballo o a pie, después de un corto recorrido desde el puente y carretera que antes mencionamos. Al penetrar en esta cueva se encuentra una obscuridad profunda pero, a medida que se interna el visitante va percibiendo la claridad procedente de la luz que entra por el ventanal del Sur, la que se refleja en las paredes, produciendo irisaciones sorprendentes.

La belleza de estas cuevas y la magnificencia del paisaje que se contempla desde sus alrededores son algo digno de ser conocido por todos los amantes de la naturaleza, aunque son muy pocas las personas que tienen siquiera noticias de su existencia.

En cuanto a lugares, monumentos y construcciones históricos tenemos los castillos del Morro y San Cristóbal y las murallas alrededor de la ciudad que constituyen un sistema de fortificaciones muy perfecto para la época en que fueron construídos (siglos 16-18) y que, aún sin utilidad práctica en la actualidad, son dignos de estudios, no solamente por su magnitud, pues son, sin duda la obra más grande realizada en el país, si no además por la pureza de sus líneas y la belleza de su arquitectura militar.

La Casa Blanca, que fué residencia del colonizador don Juan Ponce de León, así como el palacio del gobernador y la catedral, son también edificios antiguos que tienen su historia y que encierran bellezas que deben darse a conocer.

En el número de la Revista de Obras Públicas correspondiente a mayo de 1924 se describieron detalladamente estas obras y se publicaron vistas muy interesantes de una gran parte de ellas.

Finalmente el Capitolio de Puerto Rico en Puerta de Tierra, la High School de San Juan en Santurce, la Universidad de Puerto Rico en Río Piedras, el Sanatorio, el Manicomio y la Penitenciaría insulares emplazados entre Río Piedras y Guainabo son instituciones y edificios modernos creados y levantados con miras hacia el papel importante y el porvenir grande que están reservados a este país; y esas obras lo mismo que los sistemas de riego de las Costas Norte y Sur, cuyas diversas estructuras son accesibles por las carreteras insulares, ponen de relieve la capacidad nativa que promovió, impulsó y llevó a cabo su realización.

Desde San Juan pueden visitarse tambbién algunas centrales azucareras que, en la época de zafra serían interesantes para los turistas y viajeros que no las conozcan, así como las fábricas de tabacos y cigarrillos y las casas empacadoras de frutas.

Un poco de acondicionamiento de esos sitios naturales y de esos edificios y un pequeño panfleto descriptivo de su historia, sus particularidades y bellezas, así como unos cuantos muchachos preparados para mostrarlos y explicarlos bastarían para proporcionar a esos visitantes largas horas de gran interés y de instructiva recreación.



Decisiones Legales Recientes Relativas a Ingeniería

(Tomadas del Engineering News Record)

Revisadas por Herbert Brasch, Abogado, N. Y.

El Engineering News Record presenta en estos artículos decisiones obtenidas en casos presentados en las Cortes Federales y en las Cortes Supremas de Estados. El últilmo grupo se encontrará en la edición de agosto 15, 1929.—Editor.

Valor de arena y grava indebidamente ocupada y apropiada.

El propietario del terreno donde se encontraban los depósitos de arena y grava radicó una reclamación contra la Arkanzas Power & Light Company por el valor de 300,000 yardas cúbicas de arena y grava removidas de su terreno, usada en la construcción de una presa. Aunque se comprobaron la propiedad y la ocupación, los daños que debían ser admitidos estaban en disputa. La compañía de fuerza sostenía que los daños estaban limitadas al valor del material en el terreno antes que se hiciera el depósito o se separara la grava. El propietario del depósito reclamaba $1.25 por yarda cúbica como valor del material lavado y cribado.

Quedó sentado que un infractor que remueva grava bajo creencia de que tiene derecho a hacerlo (como creencia de que él era el propietario o de que él tenía permiso del propietario) es responsable por el valor de la grava en el terreno. Mas si el acto es de voluntaria malicia, los daños representan el valor de la grava separada del terreno y a tal infractor no se le pueden rebajar los gastos de separar y remover el material.

Arknsas Power & Light Co.
vs. Decker, Arkansas.

Obstrucción en las calles.

Los contratistas de pavimentación W. C. Mullins Co. estaban llevando a cabo un trabajo en la calle, bajo contrato, en la ciudad de Kansas. Se había derramado en la calle la piedra triturada necesaria para un trabajo que había de organizarse, formando una pila próximamente de tres pies de alto. Esta fué la única obstrucción situada en la calle; quedaba espacio suficiente para el paso de vehículos. En la pila no se colocó luz alguna y, permaneció en la calle solamente por uno o dos días. Un motorista que guiaba por la noche giró equivocadamente y sufrió daños cuando tropezó con la obstrucción. El contratista, admitiendo que la condición de la calle había sido impropiamente señalada, alegaba que el motorista también había sido negligente. Había espacio para pasar alrededor de la piedra triturada, las luces del carro debían haber revelado su presencia, y unos buenos frenos pudieron haber detenido el carro.

La negligencia en una parte perjudicada, (aunque esta neglicencia contributiva es mucho menos que la negligencia o falta de cuidado de la otra parte) obstaculiza todo cobro de dinero. La teoría es que aquel que solicita tales daños debe él mismo encontrarse libre de falta. El motorista rectificó que la obstrucción era del mismo color de la calle y que, aunque él estuvo observando constantemente, no pudo verla. El jurado encontrando que el motorista no había sido negligente concedió indemnizaciones por el daño y la Corte sostuvo esta conclusión.

Plater vs. W. C. Mullins,
Construction Company, Missouri.

Honorarios por Servicios Profesionales relativos a obras abandonadas.

Weisberg, un ingeniero, celebró un contrato para suministrar planos y pliegos de condiciones, para inspeccionar la instalación del equipo y dar instrucciones para la preparación de los materiales y para la conservación de una planta para planchas metálicas. El debía recibir $1,000 por este servicio en la forma siguiente: $300 al empezar a trabajar y $700 cuando la planta estuviese terminada y dispuesta para la pro-

ducción comercial. Los $300 le fueron pagados, los planos fueron hechos y el equipo fué ordenado por el propietario de acuerdo con los pliegos de condiciones y fué entregado. El propietario tuvo algunas demoras en acometer trabajos posteriores, y aproximadamente tres meses después, informó al ingeniero que el negocio quedaba suspendido temporalmente. Weisberg reclamó entonces los $700 como balance pendiente, alegando que la demora injustificada le daba derechos al pago, puesto que equivalía a un completo cumplimiento de su parte.

La Corte distiguió este caso del de una cesantía indebida en un período completo y en un empleo exclusivo, en la cual los daños quedan reducidos por los salarios recibidos después que otro empleo ha sido obtenido. También se hace una distinción entre servicios profesionales y un contratista cuya reclamación queda reducida por el valor de los materiales y de la mano de obra economizados por la suspensión de trabajos. El contrato del ingeniero fué por servicio profesional y dirección y él no economiza nada si tal servicio no es utilizado. El tiene pues derecho al importe total convenido.

Weisberg vs. Art Work Shop, N. Y.
(Appellate Division)

Una Ordenanza para establecer formas revoca el permiso para construir.

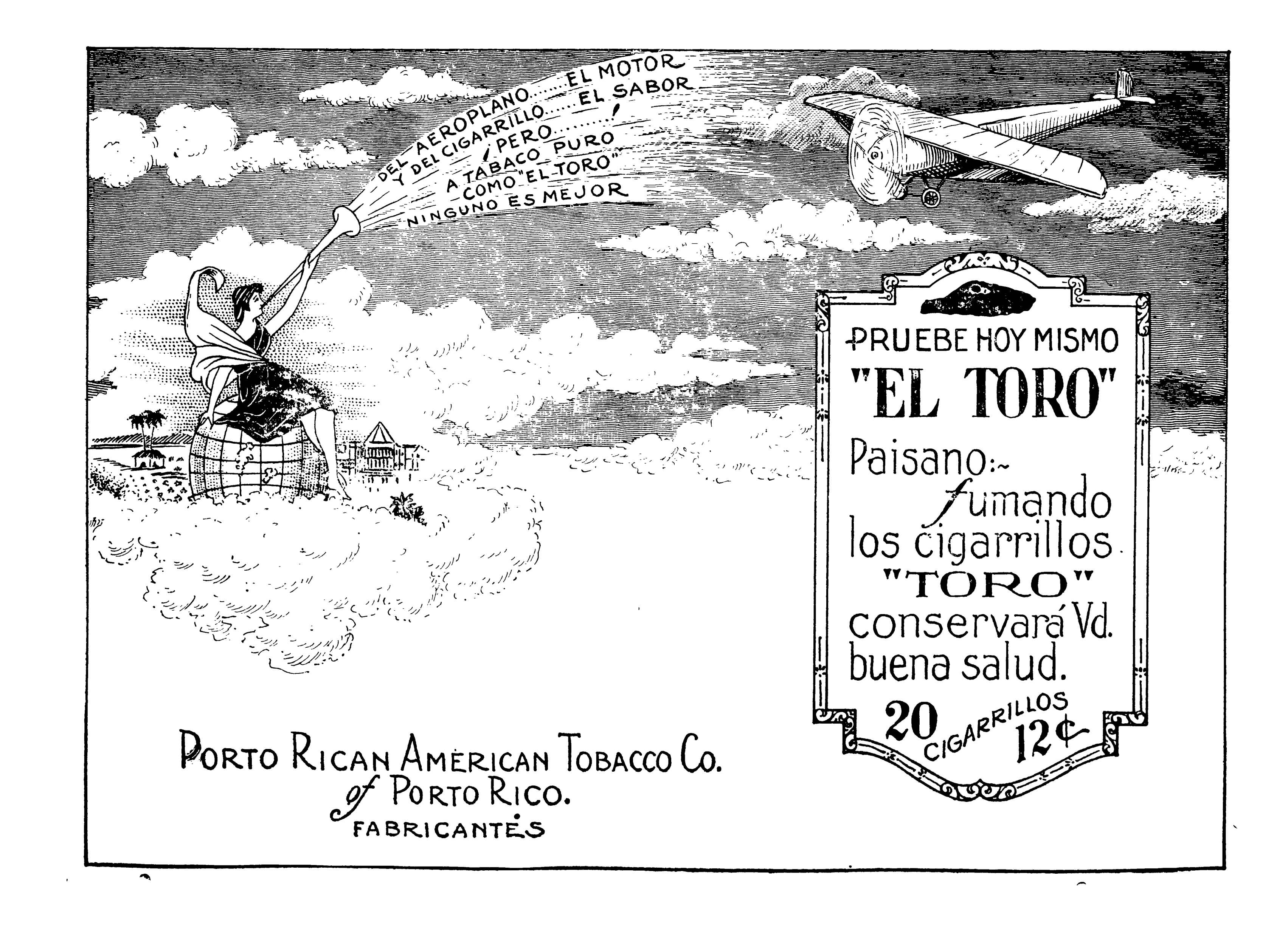
Dawley recibió un permiso en junio 13,1927, para construcción de una estructura destinada a negocios en la ciudad de Lancing. Entonces se aprobó una ordenanza estricta sobre andamios incluyendo la propiedad dentro de un area residencial, ordenanza que llegó a ser efectiva en junio 24,1927. Entre estas fechas Dawley comisionó a sus arquitectos para preparar los planos y entonces hizo un levantamiento del plano del terreno, pero no realizó cambio alguno tangible en el terreno como escavación o construcción.

En agosto 10, la ciudad devolvió los derechos de licencia y avisó a Dawley que su permiso quedaba revocado. Después de esta fecha se pusieron en marcha vocado. Después de esta fecha se pusieron en marcha las obras. De aquí se originó una demanda de la ciudad para impedir la construcción, en la cual el propietario, como justificación, demostró que había hecho gastos de importancia en tiempo y dinero basado en la antigua ordenanza que por lo tanto se había creado así un derecho de propiedad.

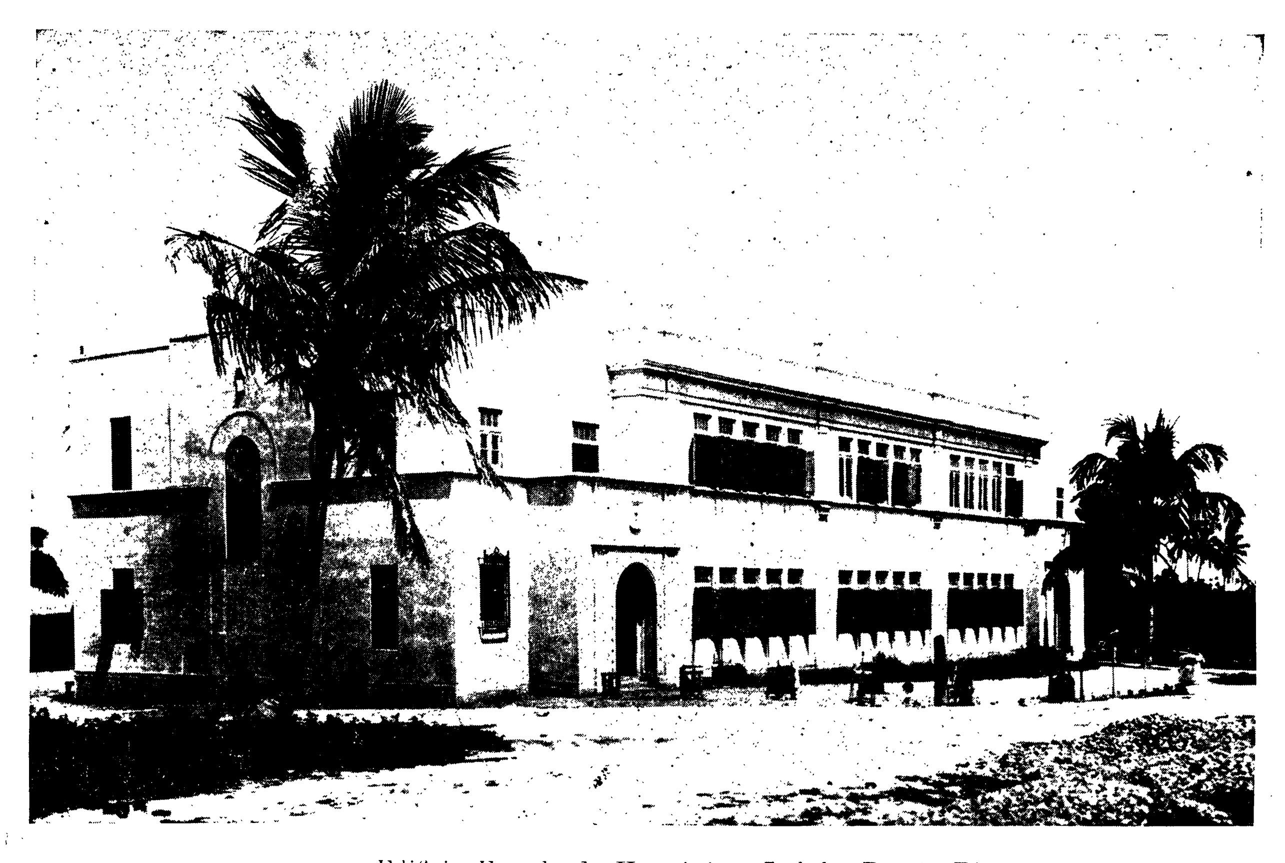
La corte distinguió entre el dinero gastado en planos, mensuras, financiamientos y las operaciones tangibles en el sitio, negando que en cuanto el primero llegara a existir propiedad alguna; pero admitiendo do que tal derecho existió donde se hizo un gasto importante en excavación, erección, u otra operación de la obra. La construcción había progresado hasta la colocación de las bases de cimientos en el momento en que la ciudad había ordenado la paralización del trabajo. El constructor alegaba que aunque el permiso había sido revocado la ciudad había consentido en que los trabajos progresaran en proporciones importantas y que a causa de eso había perdido su derecho para impedir al constructor que prosiguiera en la obra. La ciudad se opuso a este argumento demostrando que no pudo conocer si el constructor estaba construyendo apartamentos o edificios residenciales hasta que las zapatas fueron emplazadas. Solamente entonces la ciudad estuvo segura de que habían sido incluídos almacenes en el edificio.

La ciudad de Lancing vs.
Dawley, Michigan.



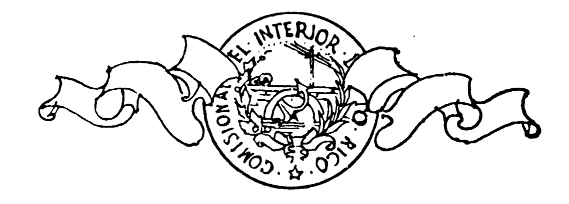

DEL AEROPLANO......EL MOTOR
Y DEL CIGARRILLO......EL SABOR
¡PERO.........!
A TABACO PURO
COMO "EL TORO"
NINGUNO ES MEJOR
PRUEBE HOY MISMO
"EL TORO"
Paisano:-
fumando
los cigarrillos.
"TORO"
conservará Vd.
buena salud.
20 CIGARRILLOS 12¢
PORTO RICAN AMERICAN TOBACCO CO.
of PORTO RICO.
FABRICANTES

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO



Edificio Escuela de Hormigón.—Isabela, Puerto Rico.

FEBRERO 1930



AÑO VII

NUMERO 2

IMPRENTA VENEZUELA, SAN JUAN, P. R.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS
DE
PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

DIRECTOR:

RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO VII. FEBRERO DE 1930. NUMERO 2.

SUMARIO

Página

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior,

DIRECTOR:
RAMON GANDIA CORDOVA

Entered as second class matter at San Juan, P. R. Jan. 2, 1924 at the Post Office under the act of March 3, 1879

AÑO VII. FEBRERO DE 1930. NUMERO 2.

EDITORIAL

DE ADMINISTRACION—LEYES QUE HACEN FALTA

La Administración Pública, para que sea eficiente, debe estar confiada a cuerpos facultativos, organizados con personal técnico, especialmente preparado, con todos los conocimientos necesarios al buen desempeño de su cargo.

Los puestos de la Administración deben ser inamovibles. Debe entrarse en ellos por oposición; ascender dentro de un escalafón por antiguedad y mérito; y ningún funcionario debe ser separado de su destino sin formularle cargos y darle oportunidad para defenderse. Los puestos de la Administración Pública por la naturaleza de sus funciones, que son las propias del poder ejecutivo, son incompatibles con los del poder legislativo. La confusión de poderes es inaceptable, en una verdadera democracia; porque un hombre a quien se de la facultad de hacer las leyes y de aplicarlas queda investido del poder propio de los reyes absolutos.

La Administración de justicia debe organizarse en la misma forma que la Administración Pública, exigiendo para entrar en la carrera judicial todos los conocimientos necesarios, al buen desempeño de los cargos, adquiridos en los centros propios de enseñanza, ingresando por aposición; ascendiendo por antiguedad y mérito; siendo inamovibles los funcionarios judiciales y no pudiendo ser separados sin causa probada.

Aunque los centros superiores de enseñanza están comprendidos en las ramas del poder ejecutivo y a ellos es aplicable lo que se ha dicho antes, es bueno llamar la atención a la necesidad de exigir, para ocupar una catedra, el titulo de una Universidad o de una Escuela Especial y la preparación necesaria para el desempeño de la cátedra comprobada por la oposición.

Deben organizarse los claustros de profesores en la Universidad y en los Altas Escuelas.

Este es el plan general adoptado en los pueblos más adelantados, pues como dice un autor "no se comprende una Administración perfecta sin la separación de las funciones que corresponden a los poderes legislativo y judicial de las puramente administrativas; sin la incompatibilidad más absoluta entre los cargos de la administración y los legislativos; sin la independencia de los cuerpos administrativos, base de la responsabilidad judicial de todos y cada uno de los empleados; sin la seguridad del funcionario, la cual ha de nacer del ingreso por la exclusiva razón del mérito, aquilatado en la oposición y seguir por la inamovilidad más completa en tanto cumpla el empleado con su deber".

La organización de los cuerpos facultativos al

servicio del Estado es la base de una administración Pública eficiente y económica.

Los Negociados de Estadisticas, de Manufactura e Industria fabril, Comercio, Minas, Pesca y Pisicultura y Organización rural, que deben organizarse por medio de leyes bien estudiadas, estarían bajo la dirección de esos cuerpos facultativos, cuyas funciones complejas tienen necesariamente que abarcar la parte técnica, la parte práctica, la parte económica y la parte social de la industria, que están llamados a organizar y dirigir. El desarrollo de una sola de esas actividades, prescindiendo de las demás, no resuelve el verdadero problema de las industrias todas.

Para el fomento de la agricultura es necesario volver a establecer la división de la isla en diez distritos agronómicos, con sus granjas modelos y campos de demostración, con el servicio anexo de mercados, bajo la dirección, cada distrito de un agronómo con el personal auxiliar necesario. Las Ligas Agrícolas deben establecerse dentro del plan estudiado, con sus cooperativas de crédito, producción y consumo. No deben copiarse las leyes de los Estados de la Unión; porque su geografia fisica, politica y económica, es distinta de la nuestra; y la geografia, el medio fisico y humano, en que los pueblos viven, tiene gran influencia en su manera de ser y desarrollar sus actividades.

El Hon. Gobernador Roosevelt, conocedor del pueblo que ha de gobernar, por el estudio que de él ha hecho, se ha dado cuenta de la necesidad de organizar la Administración de modo eficiente y económico; y en su mensaje a la Asamblea Legislativa recomienda las leyes necesarias a este propósito, expresando con franqueza y sinceridad que los puestos de la Administración solo deben darse a los que posean la capacidad y aptitud necesarias para desempeñarlos. "La economía en la administración del gobierno, dice el Gobernador, nunca es fácil y placentera. La naturaleza humana es la misma en todo el orbe, y a cada uno de nosotros le gustaria naturalmente ayudar al amigo, al pobre hombre, a la infeliz mujer, que aspira a un cargo en el gobierno. En estos momentos no podemos dejar que estos sentimientos, por demás naturales, influyan en nuestros pensamientos y actuaciones. No debemos considerar intereses individuales sino los intereses del conjunto".

La agrupación de los hombres en pueblos y naciones cereceria de vida, de voluntad, de acción colectiva, dejaria de ser un cuerpo político, si todos los elementos que componen la sociedad no se unieron bajo una misma autoridad central. Es a esta autoridad a lo que se llama gobierno; y comprendiendolo asi nuestro gobernador, en su mensaje, y en sus manifestaciones en la prensa, pide la cooperación inteligente y altruista de los legisladores y de los ciudadanos todos para realizar los funciones de un gobierno eficiente. La agricultura, la manufactura, las industrias extractivas, la industria fabril y el comercio, resultado del trabajo necesario al aprovechamiento de los recursos naturales, no pueden fomentarse y desarrollarse, sin un gobierno eficiente; que por medio de las leyes y de un personal técnico bien organizado haga la investigación, el estudio y el plan, necesario al fomento de todas las fuentes de riqueza, que el individuo aislado no puede realizar.

EL NEGOCIADO DE ESTADISTICAS

La Revista de Obras Públicas ha publicado, en fechas distintas, varios artículos exponiendo la necesidad de organizar un Negociado de Estadísticas en el Gobierno de Puerto Rico. El propósito que nos guiaba era formar opinión; y formada ésta, procede exponer el plan de organización del Negociado, y el proyecto de ley necesario para ponerlo en ejecución.

Los informes anuales que publican los Departamentos del Gobierno de Puerto Rico, tienen por objeto dar a conocer el trabajo realizado durante el año por cada Departamento dentro de su esfera propia de acción; llegando por medio de los números a conclusiones que le permitan recomendar lo que debe hacerse para continuar su trabajo en el año próximo. La estadísticas que publican son de carácter empirico, primera fase de la estadística, que tiene por único objeto ayudar a la administración; dando a conocer ingresos y gastos; la valoración de la propiedad real y personal; la contribución cobrada al tipo impuesto por la ley; y los trabajos y obras ejecutadas con los recursos disponibles. No puede a los Departamentos del Gobierno exijirse mas. La estadística comparada y la comprobación y análisis, de los datos recogidos, aplicando los métodos científicos propios de la estadística, para llegar a adoptar las medidas necesarias a la organización social y económica del pueblo gobernado, que es la función propia y el más importante de todo gobierno, exige la organización de un centro especial, de un Negociado de Estadística.

Las fuentes de información donde este Negociado ha de buscar los datos necesarios a la formación de todas las estadísticas, son: Las públicaciones periódicas, informes, revistas y libros publicados por los Departamentos Insular y Federal; los libros del Registro Civil; del Registro de la Propiedad; y de la Secretaría Ejecutiva; los amillaramientos de la Tesorería Insular; los datos recogidos por los centros de investigación e informacón del Gobierno y de las Empresas particulares; las Memorias, informes, y datos estidísticos que se conservan en los Archivos del Gobierno Insular; los libros y periódicos publicados en relación

con la Administración de Puerto Rico durante el Gobierno Español; y el Gobierno de los Estados Unidos. Debe este Negociado estar en relación con todos los Departamentos del Gobierno Federal, con los Ministerios de las naciones de Europa y de la América del Sur que tienen relaciones comerciales actuales o probables con Puerto Rico, y con los cónsules de esas mismas naciones que los representan ante nuestro Gobierno.

Para que tenga valor científico la Estadística debe ser resultado de observaciones directas, de investigaciones cuidadosa para recoger los datos, ordenarlos, catalogarlos, analizarlos y presentarlos con toda claridad, exponiéndolos en un lenguaje preciso; siendo por la precisión misma el lenguaje de los números el único apropiado. Por eso se ha definido la Estadística diciendo que es la descripción de un Estado por medo de términos numéricos. Así se preceptua que el método propio de la Estadística consiste: 1o. en el empleo de los números. 2o. en la agrupación de estos mismos números con el objeto de descubrir los hechos permanentes, separándolos de los accidentales. 3o. en la comparación ya de los hechos permanentes, ya de los accidentales en diversas épocas, lugares y circunstancias. 4o. en el empleo de los datos recogidos y elaborados matemáticamente a fin de descubrir las leyes que rigen los hechos, valiendose de inducciones más o menos directas.

El análisis de los datos comprende:

(a) Promedios.
(b) Media aritmética
(c) Promedio de peso.
(d) Número indicador.
(e) Mediana
(f) Modulo.

La Representación de los datos debe hacerse:
(a) En cuadros gráficos.
(b) Figuras geométricas.
(c) Sólidos geométricos.
(d) Cuadros con barras.
(e) Mapas.
(f) Tablas.
(g) Fotografías y pinturas.

Siendo, como se ha dicho antes, el objeto de este Negociado exponer la situación social, económica y política de este país, debe comprender:

1. Estadísticas de la Población:
   (a) Enumeración de la población, cada diez años.
   (b) Movimiento de la Población: estadísticas anuales con un sumario quincenal.
   (c) Tablas de vida y mortandad, cada diez años.
   (d) Divorcio y separaciones, ocasionalmente.
2. Estadísticas de Elecciones:
   (a) Elecciones al Senado y Cámara de Representantes, cada 4 años.
   (b) Elecciones parciales, en los períodos que marca la ley.
3. Servicio de Sanidad:
   (a) Condiciones sanitarias y condiciones Médicas, anualmente.
   (b) Los Leprosos, quincenal.
   (c) Asuntos de Veterinaria, anualmente.
   (d) Manicomios, anualmente.
4. Estadísticas Judiciales:
   (a) Estadísticas Criminales, bienal y anualmente, con sumario. Estadísticas de cortes criminales, bienalmente.
   (b) Estadísticas de los Municipos, anual y bienalmente con sumario.
5. Instituciones Penales y Asuntos de Prisiones:
   (a) Presidios, anualmente.
   (b) Prisiones de Distrito, anualmente.
   (c) Libro Anual del gobierno de prisiones, anualmente.
6. Asuntos pertenecientes a la Educoción: cada cuatro años con el estudio correspondiente.
7. Escuelas Técnicas: cada cuatro años que es el período de los estudios.
8. Propiedades Inmuebles, Agricultura y Bosques:
   (a) Propiedades inmuebles cada diez años.
   (b) Agricultura y ganadería anualmente.
   (c) Censos de Agricultura, ocasionalmente.
9. Pesca, anualmente.
10. Minas, anualmente.
11. Manufactureros, Condiciones Industriales:
    (a) Factorías, anualmente, Censos de factorías, ocasionalmente.
    (b) Seguros contra accidentes en las fábricas, quincenal, trienal, bienal y anualmente.
12. Medios de Transportación y Comunicación.
    (a) Ferrocarril, anualmente.
    (b) Telégrafo del Gobierno, anualmente.
    (c) Servicio de Correos, anualmente.
13. Comercio y Embarque:
    (a) Comercio, anual y mensualmente.
    (b) Embarque, anualmente.
14. Bancos:
    (a) Instituciones de Ahorros, anualmente.
    (b) Bancos Privados, anualmente.
    (c) Compañías por Acciones, a intervalos.
15. Condiciones Sociales:
    (a) Estadísticas Sociales; cada cinco años. Otras condiciones diferentes, ocasionalmente.
    (b) Niños desamparados.
    (c) Estadísticas de Alcohol, ocasionalmente.
16. Aseguros:
    (a) Aseguros contra Fuego, anual.

17. Hacienda:
    (b) Aseguros de Vida, anualmente.
    (a) Finanzas del Tesoro Insular cada cinco años, y anualmente se rinde un informe completo.
18. Finanzas Municipales, estadísticas anuales.

Cuestiones que deben investigarse en relación con el trabajo.

1. Condiciones de vida del obrero:
    (a) Jornales.
    (b) Casa, vestido, alimentación.
    (c) Horas de trabajo. De adultos, mujeres y niños.
    (d) Obtención de empleos lucrativos.
    (e) Falta de empleos.
    (f) Emigrción.
2. Organizaciones obreras:
    (a) Tipos distintos de organización. Reglamentos
    (b) Huelgas y paros.
3. Seguros:
    (a) Contra accidentes en las fábricas.
    (b) Compensaciones por accidentes.
    (c) Seguros por enfermedades.
    (d) Seguros de vida.
    (c) Retiros.
4. Compensaciones del trabajo, y cuestiones que deben investigarse respecto al capital:
    1. Capitales de la Industria.
        (a) Capital fijo. Formación de capitales.
        (b) Capital de trabajo o circulante. Recursos.
        (c) Capital de reserva.
        (d) Amortización de capital.
        (e) Depreciación del capital.
    2. Compensación de los capitales de la industria:
        (a) Del capital fijo. Interés.
        (b) Del capital circulante.
        (c) Tanto por ciento de amortización.
        (d) Tanto por ciento de depreciación.
        (e) Beneficios.
    3. Organización de los capitales:
        (a) Corporaciones.
        (b) Asociaciones.
        (c) Compañías.

Este Negociado debe estar en el Departamento de Comercio, que el Hon. Gobernador Teodoro Roosvelt recomienda establecer en el Gobierno de Puerto Rico, en su mensaje a la Legislatura, actualmente en sesión.

Esta ley debe disponer en su articulado las fuentes de información, los preceptos de la Estadística, y las materias objeto de investigación y estudio. La Revista de Obras Públicas, como órgano semi oficial del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros, y teniendo por objeto fomentar la industria y el arte de construir, se cree en el deber de ofrecer su cooperación en el estudio de este proyecto de ley; y es con ese objeto que se publican estos artículos.

La Carretera Central. - Su Historia.

Por

JUAN E. CASTILLO

Archivero y Bibliotecario del Departamento del Interior.

III

Sección Caguas-Cayey. Descripción.

Esta sección de la Carretera Central tiene una extensión de 25.1 kilómetros. Es de las más accidentadas con pendientes de bastante elevación como la llamada cuesta de las cruces que tiene una extensión de 7 kilómetros desde el kilómetro 41 hasta el 48.

Con ella empalma la carretera No. 22 en el kilómetro 49.3 que va a Comerío por la Cidra y a 200 metros de Cayey la carretera No. 4 que conduce a Guayama. Por Caguas pasa la carretera No. 5 de Comerío a Humacao pasando por aguas Buenas, Gurabo, Juncos y Las Piedras y la carretera No. 7 de Caguas a Humacao por San Lorenzo.

De Cayey la carretera a Salinas en construcción y otra que va directa a la Cidra y que está en proyecto.

El número de obras de fábrica es numeroso en esta sección, hubo necesidad de vadear muchos riachuelos y quebradas de acuerdo con el trazado y es fácil deducir cuan accidentado es el terreno y los muchos inconvenientes que hubo que salvar en la ejecución del trabajo.

Historia.

Esta carretera comenzó a construirse el día 7 de

septiembre de 1875 y se terminó el 15 de junio de 1881 no incluyendo el puente sobre el río de La Plata que se terminó en 1893.

El proyecto de esta sección fué hecho por el Ingeniero Don Manuel López Báyo en 1875 y fué aprobado con algunas modificaciones en cuanto a las obras por el Gobierno Supremo en el mismo año.

La construcción duró 5 años 9 meses 8 días para terminar 20 kilómetros, aunque López Bayo aseguraba que se podría hacer el trabajo en 2 años, esto no fué debido a la falta de recursos, el Gobierno aprobó los presupuestos que se enviaban, hizo todas las asignaciones necesarias y facilitó todos los medios, pues tenía algún interés en terminar cuanto antes esta carretera. La principal dificultad con que tropezaba la dirección de Obras Públicas era la falta de personal de la cual se quejaban constantemente los Ingenieros encargados de las obras. Los obreros libres apenas concurrían al trabajo, en ocasiones solo iban como promedio 35 y hubo dias que solo asistieron 5 y no fué hasta el año 1880 que subió el número hasta 180 a consecuencia de un aumento en los jornales, de modo que casi todo el trabajo hubo que hacerlo con los confinados que pudo proporcionar el presidio de San Juan más 127 que vinieron de Cuba, El Gobernador de aquella isla ofreció 300 pero nunca llegaron los otros 173 a pesar de una R. O. del Gobierno Supremo que así lo ordenaba con fecha 8 de noviembre de 1880.

Se utilizaron además los vagos incorregibles pero éstos rendían muy poco trabajo; por cierto, uno de ellos procedente de Cayey llamado Laureano Vázquez se fugó de los trabajos y el Gobierno ordenó que fuera capturado y luego **deportado** a Vieques; así se trataba a los vagos en aquella época. Además de éstos hubo que utilizar 12 soldados que fueron rebajados del ejército para trabajar como canteros.

El Alcalde de Cayey envió algunos hombres al trabajo para el pago de sus prestaciones.

La no concurrencia de obreros libres se debía a la poca necesidad que había de trabajo, a lo escaso del jornal, al sistema de pagos por quincena, a la distancia que tenían que recorrer los hombres libres y a lo penoso del trabajo, especialmente cuando tenían que dedicarlos al machaqueo de piedra, además los confinados trabajaban 9 horas y a los obreros libres se les obligaba a trabajar 10 horas.

Los vecinos de Cayey se interesaron mucho en este trabajo y ayudaron en cuanto pudieron. Quiso el Alcalde que se modificara el sistema de pagos y hasta llegó a quejarse al Gobierno del mal trato que recibían los jornaleros pero nada consiguió en cuanto a la forma de pago y entonces amenazó con que suspenderia el envio de hombres; no ocurrió lo mismo con el Alcalde de Caguas a quien el Gobierno hubo que llamarle la atención por su falta de interés.

Fueron los Ingenieros don Raimundo de Camprubí y don Enrique Gadea y Giraldez los encargados de la Inspección y Dirección de estas obras.

Hemos dicho que el Ingeniero López Bayo fué el autor del proyecto de la sección Caguas a Aibonito. Tenemos dicho proyecto y podemos afirmar que es un proyecto completo y fué muy bien estudiado. Se hizo el reconocimiento topográfico del terreno, con grandes dificultades por lo fragoso del mismo, por los malos caminos y los bosques y grandes malezas a veces impenetrables. Estudió detenidamente el paso por la Cordillera Central, sus diferentes estribaciones, los rios y quebradas y por último las ventajas económicas que habría de reportar en el futuro el trazado que se hiciera.

Una vez adquiridos todos los datos se presentaron al ingeniero tres soluciones, o sea, el vió que podian hacerse los trazados, uno de Caguas a Aibonito pasando por la Cidra, otro pasando por Cayey y otro costeando el rio La Plata por su margen derecha y cruzándolo en frente de Aibonito sin pasar por ninguno de los dos pueblos. Estudiados los tres trazados y vistos imparcialmente las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos se resolvió a elegir el trazado por Cayey teniendo en cuenta las razones técnicas y económicas que explica muy bien el autor en sus memorias; en efcto el trazado por Cayey resultaba más corto, aunque con poca diferencia, habia que hacer menos obras de fábrica y las pendientes eran menores, esto en cuanto a las razones técnicas; en cuanto a las económicas se tuvo en cuenta que Cayey tenia doble población que la Cida, que era una región más cultivada siendo mayores sus productos de exportación, entre los cuales habia azúcar, arroz, café, tabaco y frutos menores y que ofrecía mucho mayor porvenir en cuanto al desarrollo de su riqueza agricola y mercantil mientras se consideró que la Cidra situada cerca de una estribación de primer orden enclavada entre montañas elevadas y siendo su suelo extremadamente irregular y fragoso no se hallaba en condiciones favorables ni para extender su cultivo por falta de terrenos apropiados.

Existía un camino de Caguas a la Cidra por la sierra del Sobaco, llamado de la Cuesta de los Gallegos, no fué posible utilizar este camino porque había que adoptar pendientes muy fuertes, un gran movimiento de tierras y construir numerosos sig-zag por ser muy insuficiente el desarrollo para la subida y por ser sumamente escarpadas las laderas. Además habia ya construidos 5 kilómetros, a la salida de Caguas los cuales habria que desechar si se hubiera seguido el trazado por Cidra. Estos 5 kilómetros conducian al

alto Las Cruces llamado así porque de alli partian los caminos vecinales que conducian a la Cidra y a Cayey. El camino que desde las Cruces conducía a Cayey atravesaba un terreno bastante accidentado, habia que cruzar algunas quebradas y arroyos y el Rio Bayamón. Desde la Cidra a Aibonito existia otro camino casi de las mismas condiciones que el anterior hasta bajar al río La Plata cuya margen derecha sigue algún tiempo y por último lo cruza al pie de la estribación en que se encuentra Aibonito para subir la cuesta llamada del Mamey de una longitud de 9,520 metros. La distancia total de este trazado desde Caguas hubiera sido 38, 878 metros.

Se hizo el estudio de la tercera solución que parecia la más favorable con este trazado que seguía la margen del rio La Plata y dejaba a la Cidra al norte y a Cayey al sur, pero como no beneficiaba a ninguno de los dos pueblos y presentaba además otras dificultades se desechó definitivamente.

Estudiado el trazado por Cayey se vió en primer término que la distancia entre Caguas y Aibonito serían 38,203 metros o sean 675 metros menos que por la Cidra, se vió que satisfacia mejor a las condiciones económicas y por consiguiente a los intereses generales, que era mucho menos accidentado el terreno obteniéndose mayor economía en los trasportes y se vió por último que el trazado podia hacerse en buenas condiciones de pendientes y hasta disminuyendo su longitud porque si bien el trazado desde el alto de las Cruces hasta el rio de la Plata tenía que hacerse por un terreno sumamente quebrado y surcado por numerosos aunque pequeños cursos de agua, la parte que media desde el Río la Plata hasta Cayey se podia considerar como entre llano y se prestaba por consiguiente al establecimiento de un trazado regular. Se comprobó que los gastos de instalación serian menores, exigiría menos gastos la construcción y por consiguiente más beneficioso para los intereses del Estado; se tuvo en cuenta además el empalme de la carretera con Guayama y se convino en que enlazándola con Cayey se ahorrarian para lo futuro 8 ó 10 kilómetros de carretera y que el mismo puente del río La Plata serviria para la carretera por Guayama y por último hasta se tuvo en cuenta las condiciones estratégicas para fines de defensa y protección, conviniéndose en que el pueblo de Cayey por su situación topográfica podía ser mejor un centro de organización o de ataque. Todo esto demuestra que no hubo tal oposición por parte de los vecinos de la Cidra para que la actual carretera Central no pasara por su jurisdicción como se ha venido asegurando.

Estudiado en conjunto el proyecto de Caguas a Aibonito y elegido como punto medio el pueblo de Cayey por las razones ya explicadas, López Bayo para ahorrar tiempo hizo primero el proyecto de Caguas a Cayey y dejó para más tarde el proyecto de Cayey a Aibonito.

Al hacer el proyecto de Caguas a Cayey hizo no solamente un proyecto general de todo el trozo, sino también un estudio separado de las cuatro partes en que habia de dividirse. Estas cuatro partes comprendian:

Del kilómetro 40.7 al kilómetro 45.33 hasta la mitad próximamente de la subida de Las Cruces. Longitud: 4,637.20.

El segundo desde el extremo del primero hasta la quebrada Enchante o sea hasta el kilómetro 51.19 Longitud: 5,855.56.

El tercero desde la quebrada Echanto hasta el rio La Plata o sea hasta el kilómetro 55.63. Longitud: 4,436.99.

El cuarto trozo desde el río La Plata hasta el extremo de la calle del Comercio en Cayey o sea hasta el kilómetro 60.8. Longitud: 4,802.85. Hay una diferencia de 400 metros que deben comprender la travesía de Caguas.

Construcción.

En septiembre 7 se dió principio al replanteo de las obras del primero y segundo trozo y se empezaron a organizar los trabajos que continuaron sin interrupción hasta el año 1881 siendo Director de Obras Públicas don Leonardo de Tejada y encargado de los trabajos los Ingenieros Camprubí y Gadea.

El presupuesto de López Bayo para la construcción de este trozo ascendió a 221,273 pesos; pero agotado este presupuesto hubo necesidad de hacer en el año1880 otro presupuesto o proyecto reformado que ascendió a $282,458.15.

El presupuesto de estudio de esta sección ascendió a 5,630 pesetas sin incluir las indemnizaciones al personal.

Como de los 25.1 ilómetros que comprende esta sección habia ya construído 5 kilómetros desde Caguas hacia las Cruces puede decirse que solo quedaban por construir 20.1 kilómetros los cuales salieron a un costo de $14,050 por kilómetro.

El proyecto fué aprobado por R. O. de 26 de junio de 1875 y en la misma R. O. se ordenaba que se estudiara de nuevo el emplazamiento de los puentes para las quebradas Las Quebradillas y Beatriz y además se disponía que las pendientes en general no debian exceder del 7 por ciento.

No habiéndose presentado contratistas para la ejecución de éstos trabajos se dispuso que se hiciese por administración.

El afirmado de la carretera se hizo al principio con piedra caliza pero como resultaba muy cara y escasa se autorizó al Ingeniero encargado para usar cascajo para el firme.

Las obras de fábrica se hicieron de mampostería y ladrillo y terminado el replanteo del trozo cuarto desde el río La Plata hasta Cayey se dispuso por el Gobernador que comenzasen los trabajos desde Cayey porque se hacia my dificil conseguir jornaleros libres por la distancia que tenian que recorrer para atender a los trabajos.

Durante la construcción se estableció un puesto de la G. C. en las Cruces y además un oratorio para uso de los confinados, los gastos a cargo del presupuesto de las obras.

El machaqueo de la piedra llegó a pagarse a $1.25 y en vista de las dificultades que se presentaron se trajo en el 1879 la primera máquina trituradora con destino a esta carretera con lo cual se pudo adelantar más los trabajos.

Puentes y Obras de Fábrica.

En esta sección de la carretera se encuentran los puentes:

Nombre	Río	Situación Km.	Luz ms.	Long. ms.	Material
Las Quebradillas	Las Quebradillas......	41.79	18	18	Hierro y fábrica
	Beatriz	53.34	18	18	Hierro y fábrica
	Beatriz	55.35	18	19.80	Hierro y fábrica
La Plata	La Plata	56.18	58	60	Hierro y fábrica

Pontones.

Según el proyecto se construyeron dos pontones en el 2do. trozo sobre las quebradas Luis de Santiago, kilómetro 50.4 y la quebrada de los Corteros, Kilómetro 50.7; 4 en el tercer trozo sobre las quebrada Enchante, kilómetro 51.19, Cucaracha, Quebrada Meléndez y Doña Ana, y en el cuarto trozo cerca de Cayey y sobre la quebrada del pueblo un grupo de tres pontones.

Se construyeron 36 alcantarillas, 33 tajeas y un tubo. De las alcantarillas hay 5 de 3 metros.

Puente Las Quebradillas.

El proyecto de este puente es del Ingeniero López Bayo, consta en la memoria del proyecto general de esta sección.

la Cuesta de las Cruces y sobre el torrente o quebra-
la Cuesta de las Cruces y sobre el terrente o quebrada llamada Las Quebradillas. Este torrente cuyo cauce marcha entre las sierras El Sobaco y Las Cruces está alimentado por las aguas que caen en la cuenca comprendida entre las divisorias de las dos estribaciones citadas. Ordinariamente en las épocas de sequía el caudal de aguas es escaso pero se aumenta considerablemente en las épocas de lluvia.

Según el proyecto el puente tiene 18 metros de luz, cantidad que se juzgó suficiente para dar paso a las aguas durante el período de las grandes lluvias.

El puente es un tramo metálico. Los estribos de ladrillos con pilastras y aristones de sillería. No se proyectaron los estribos de fábrica de mampostería para el emplazamiento del puente por hallarse en un sitio muy visible, en uno de los puntos más poblados y concurridos de la zona del camino. Se nota que la labra de la silleria es más esmerada que en el puente de Coamo.

Este puente quedó sentado el día 14 de febrero de 1881.

Puente Quebrada Beatriz.

Este puente también fué proyectados por el Ingeniero López Bayo al hacer el proyecto. Está situado en el kilómetro 53.34 tiene 18 metros de luz, es un tramo metálico sobre estribos de sillería y ladrillo con fundaciones de hormigón hidráulico.

Queda sobre la quebrada Beatriz la cual corre por el estrecho valle de su nombre entre dos estribaciones que se pueden considerar prolongaciones de la de Las Cruces y de Los Hortegones, recibiendo en su trayecto las aguas que de su cuenca le llevan numerosos afluentes.

El proyecto para la construcción es el mismo que se siguió para el puente Las Quebradillas.

Puente Río La Plata.

Terminada la construcción del trozo que estudiamos en el año 1881 aun quedaba por hacer un puente sobre el rio La Plata cerca de Cayey y pasaron 6 años antes de que el Gobierno se resolviese a hacer dicho puente bien por falta de recursos o quizás si por falta de personal facultativo. En el año 1887 se ordenó



Puente sobre el Río La Plata, entre Caguas y Cayey.

se hiciera el estudio y se hizo un presupuesto de 530 pesos para estos trabajos preliminares. Se hizo además un presupuesto para el sondeo en el año 1888 ascendente a 300 pesos.

El Ingeniero encargado del proyecto lo fué Don Mariano Sichar quien residia en Ponce como Ingeniero de distrito. Sichar comenzó su trabajo y no lo terminó hasta el año 1889 que fué remitido a Madrid y aprobado por R. O. de 15 de junio de 1891. El proyecto de Sichar dió mucho que hacer, en él intervinieron los ingenieros Giraldez, Bartrina e Ivorra, fué modificado por la Junta Consultiva de Caminos la cual señaló algunos errores, pero cuestiones de detalle, en su fondo fué por fin aceptado. Ordenado el estudio como hemos visto en el 1887 no se comenzaron los trabajos hasta el año 1892 y se terminaron a principios de 1894.

En el proyecto de Sichar se estudiaba con mucho cuidado el sitio de emplazamiento y sobre esto no hubo discusión, se recomendaba una variante en la carretera en una extensión de 2,142.35 metros y se aceptó la construcción de otro tramo metálico de 18 metros sobre la quebrada Beatriz cerca de su confluencia con el rio de La Plata.

El presupuesto de Sichar ascendió a $105,568.36 de cuya cantidad habían de destinarse $41,819.40 para compra y montaje de los dos tramos metálicos y $56,221.47 para las obras de tierra, fábrica y afirmado pero a esta última cantidad hubo que agregar más tarde la de $19,952 en un presupuesto adicional de modo que el costo total de la variante con sus obras de fábrica, afirmado y los dos tramos metálicos ascendió a $125,520.36.

Si la cantidad anterior la agregamos al total gastado en los 20.1 kilómetros de esta sección desde el kilómetro 40.7 hasta Cayey tendriamos un total de $407,978.51 que repartidos entre los 20.1 kilómetros, haria subir el costo de cada kilómetro a $20,297.42 y si a dicho costo se agregase el importe de los 5 kilómetros construidos desde Caguas no sería aventurado calcular que el costo de cada kilómetro de la entera sección no bajó de $22,000.

Aprobado definitivamente el proyecto se ordenó que se hiciese la variante y las obras de fábrica y las de cimentación de los dos puentes por subasta y el montaje de los dos puentes por administración. Verificada la subasta obtuvo la buena pro Don Roque Paniagua, quien se comprometió a terminar el trabajo en 18 meses por la cantidad de $53,691.50. La subasta se llevó a cabo en el mes de marzo de 1892, comenzaron los trabajos en abril y aunque según el contrato debieran terminar en octubre de 1893 no terminaron

hasta diciembre, pues tuvo necesidad el contratista de dos meses de prórroga.

Aunque se había dispuesto que el montaje de los tramos metálicos se hiciera por administración el Gobierno más tarde acordó que se hiciera por subasta y obtuvo la buena pro el Ingeniero Don Tulio Larrínaga quien hizo el trabajo a entera satisfacción de la Dirección de Obras Públicas abriéndose el puente al tránsito en enero de 1894 después de recibida provisionalmente toda la obra.

De acuerdo con el proyecto de Sichar el puente sobre la quebrada Beatriz tenía 18 metros de luz y una longitud de 19.80 metros con estribos y fundaciones de fábrica. El del río de La Plata tiene una longitud de 60 metros con 58 pies de luz, es como hemos dicho un tramo metálico descansando sobre estribos de mampostería careada a excepción de los aristones y laderas que debian ser de sillería, pero el contratista consiguió que se hiciesen los estribos todos de sillería desvastada lo que le daba mejor apariencia y mayor solidez a cambio de que el Gobierno le cediese 600 ms. de vía y 4 vagonetas para trasportar de tierras.

Sobre la Frecuencia de Huracanes en la Vecindad de Puerto Rico

Por

OLIVER L. FASSIG

Metereologista del Negociado del Tiempo de Estados Unidos en San Juan, Puerto Rico.

¿Con que frecuencia podemos esperar un huracán en la vecindad de Puerto Rico?

1. De gran intensidad, como el ciclón del 8 de agosto de 1899, (San Ciriaco) o del 13 de septiembre de 1928, (San Felipe).

2. De segundo orden en intensidad como el ciclón del 22 de agosto de 1916 o el del 23 de julio, 1926.

3. De poca intensidad como la tormenta del 10 de septiembre de 1921 o del 29 de agosto de 1924.

De primera intención parecerá que la contestación a estas preguntas será simplemente cuestión de buscar en los anales de Puerto Rico y notar la frecuencia con que ocurren las tormentas de gran intensidad. El problema, sin embargo, no es tan sencillo. Los archivos históricos disponibles que se refieren a ciclones son por lo general fragmentarios y equivocados. Los cálculos de pérdidas de vida y de la extención de la propiedad destruida son contradictorios; aún en el caso de tormentas tan recientes como la de 1899 y la de 1928. Los Registros oficiales de la velocidad del viento y de la lectura del barómetro faltan por completo con fecha anterior a 1825.

El boletín número 32 del Negociado del tiempo de los Estados Unidos contiene una lista de 44 huracanes de más o menos violencia que ocurrieron en la vecindad de Puerto Rico desde 1515 a 1899. En muchos de los casos citados allí no hay suficiente evidencia para clasificar la tormenta sobre la base de la intensidad.

Es solamente desde 1898, cuando el Negociado del Tiempo de los Estados Unidos estableció una serie de estaciones para anunciar las tormentas de las Indias Occidentales, que tenemos disponible información suficientemente detallada acerca de éstas tormentas que nos permiten ordenarlas satisfactoriamente de acuerdo con su extensión e intensidad.

Incompleta como es la lista de las tormentas anteriores a 1898 podemos usarla con seguridad para determinar la distribución de las tormentas en el año. Combinando los dos períodos encontramos que los huracanes ocurrieron en la vecindad de Puerto Rico, durante el periodo de 1515 a 1929, con la siguiente periodicidad mensual:

Periodicidad de Huracanes por Mes

Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1	9	23	25	6

El único huracán registrado en el mes de junio en un periodo de 400 años, en la vecindad de Puerto Rico ocurrió en 1780 y la descripción por su carencia de datos nos deja en duda respecto al carácte de la tormenta. De aquí que podamos con seguridad descartar a junio de los meses en que ocurren los huracanes. Julio, Agosto, Septiembre y Octubre constituyen la

estación de los huracanes en Puerto Rico. Las tormentas en los meses de julio y octubre no son frecuentes. Desde 1899 hemos tenido solo dos tormentas en julio (1901 y 1926) y solo una en octubre (1916). Las tormentas de agosto y septiembre tuvieron aproximadamente la misma periodicidad, habiendo ocurrido 23 y 25 respectivamente, según los datos recogidos durante todo este periodo. Las tormentas de agosto y septiembre según los registros que se han llevado en el reciente periodo de 1899 a 1929 muestran una mayor divergencia 16 de las primeras y 11 de las últimas, debido indudablemente al hecho de que los primeros registros no incluían probablemente tormentas del tipo de menor intensidad.

Distribución por Siglos

1515-99	1600-99	1700-99	1800-99	19002-29
10	1	12	21	20

La frecuencia en los diferentes siglos muestra tan gran variación que nos inspira mucha duda respecto a la exactitud haciendonos creer que los datos no son completos. El registro en el siglo 17 es evidentemente incorrecto toda vez que registra una sola tormenta. La inclusión de perturbaciones de menor importancia en la lista del último periodo, explica un gran incremento en el número de tormentas registradas en los últimos 30 años.

Una base segura para determinar la frecuencia de los huracanes se encuentra en el examen cuidadoso de los registros que se llevan desde 1898. Durante este periodo tenemos datos oficiales, cuidadosamente registrados, de las condiciones del tiempo no solamente en Puerto Rico sino en muchas de las islas del Mar Caribe. Mientras un periodo de 31 años no es tan largo como se necesita para tener completa seguridad al discutir la probabilidad de las tormentas, podemos deducir ciertas conclusiones interesantes aun de este corto periodo.

Cuando se llega a discutir la violencia relativa de los huracanes es necesario limitar nuestra atención casi enteramente al periodo de 1899 hasta la fecha.

Clasificación de los Huracanes.

Antes de intentar una clasificación de las tormentas en Puerto Rico es conveniente hacer referencias a algunas de sus características. Consúltense también las figuras I, II y III. Prácticamente todas las tormentas que afectan a Puerto Rico tienen su origen a una considerable distancia al Este de las islas de Barlovento, probablemente no muy lejos de las Islas de Cabo Verde, cerca de la costa de Africa; con raras excepciones al entrar en el área oriental del Mar Caribe están completamente desarrolladas. Su trayectoria varía generalmente entre el Este-Oeste y Sudeste-Noroeste.

Puerto Rico está expuesto solamente en el primer caso o sea cuando la rama parabólica de la tormenta se mueve de Este a Oeste. La velocidad de traslación de la tormenta varia de 10 a 15 millas por hora dependiendo de la velocidad del movimiento libre de los Vientos Alicios que arrastran estas tormentas en dirección al Oeste.

La isla está situada entre los 18° y 19° de latitud Norte y entre los 66° y 67° de longitud Oeste y por consiguiente se encuentra en el centro de la faja del huracán con sus cuarenta millas expuestas al movimiento que en dirección al Oeste llevan las tormentas. El area de gran devastación del huracán rara vez se extiende más allá de una distancia de cincuenta millas del centro de la tormenta. En toda tormenta bien desarrollada, la velocidad del viento de 75 millas o más por hora ocurre cerca del centro; más allá del radio de 50 millas el viento decrece rápidamente en fuerza. La lluvia que acompaña a estas tormentas se extiende de 150 a 200 millas del centro.

Como estamos considerando la frecuencia y la intensidad de los huracanes en la vecindad de Puerto Rico, solamente, la clasificación se basa en la extensión de la isla cubierta por el area central de los vientos huracanados.

Clase A. Tormentas en las cuales la isla entera es azotada por vientos que exceden de 75 millas por hora.

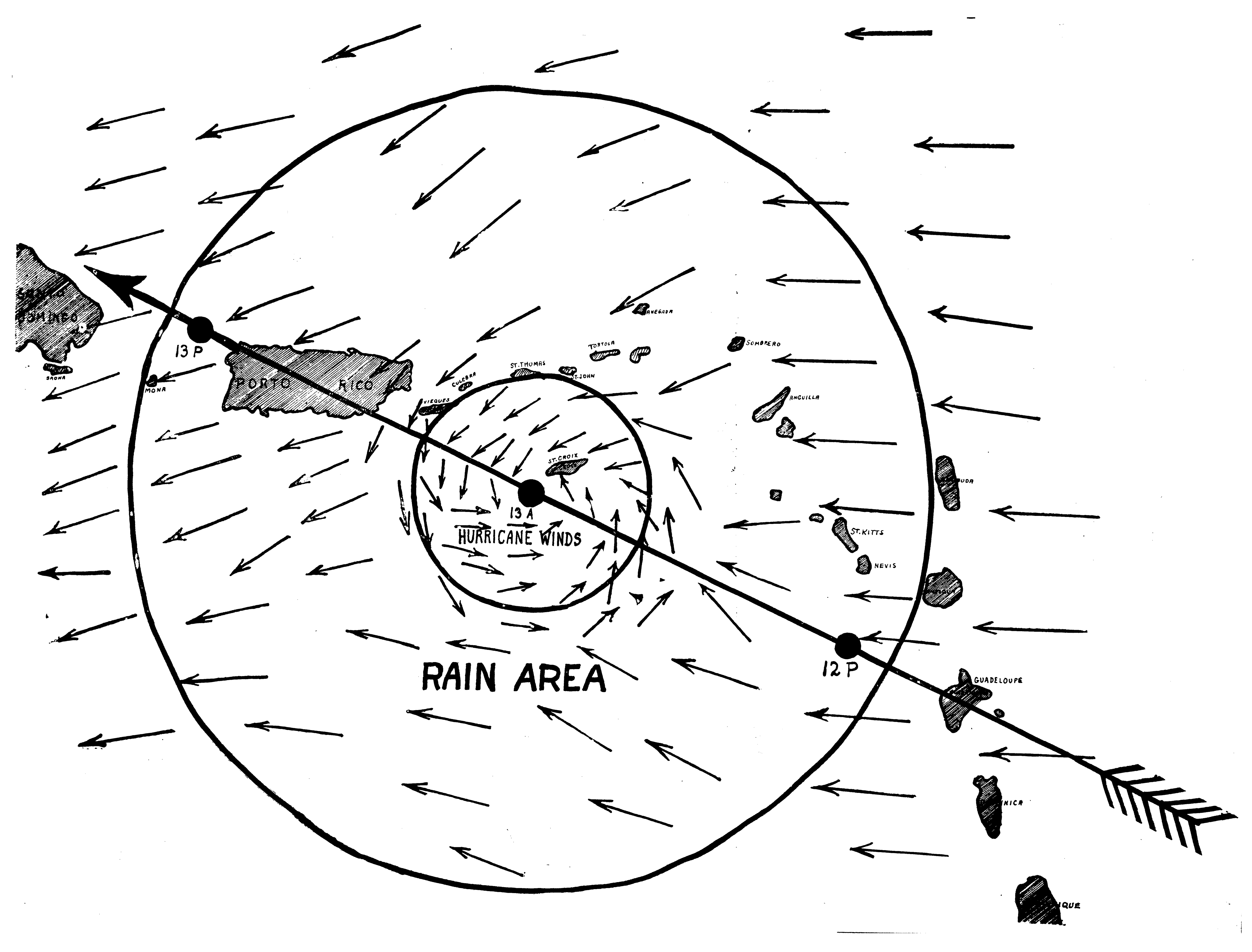
Clase B. Tormentas en las cuales los vientos huracanados no azotan sino solamente una parte de la isla.

Clase C. Cuando los vientos no alcanzan plena fuerza de huracán en cualquier parte de la isla.

Todas las tormentas consideradas se supone son verdaderos huracanes y su colocación en los grupos A, B. y C. depende de la distancia a que se encuentra de Puerto Rico el centro del huracán. En las tormentas de la clase A el centro pasó directamente sobre Puerto Rico y los vientos huracanados azotaron la isla entera. En la clase B el centro no estaba a más de 50 millas de distancia mientras en los de la clase C el centro estaba a más de 50 millas. De aquí la importancia de determinar, al aproximarse un huracán, la distancia exacta de su centro a cualquier parte de la isla.

Adoptando estas bases para la clasifición del huracán podemos examinar la lista de las tormentas registradas en la vecindad de Puerto Rico desde el ciclo histórico del 8 de agosto de 1899.

Lista de los Huracanes en la vecindad de Pureto Rico



RAIN AREA
HURRICANE WINDS
12 P
13 A
13 P
PORTO RICO
MONA
SAONA
VIEQUES
CULEBRA
ST. THOMAS
ST. JOHN
TORTOLA
ANEGADA
SOMBRERO
ANGUILLA
ST. CROIX
ST. KITTS
NEVIS
GUADELOUPE

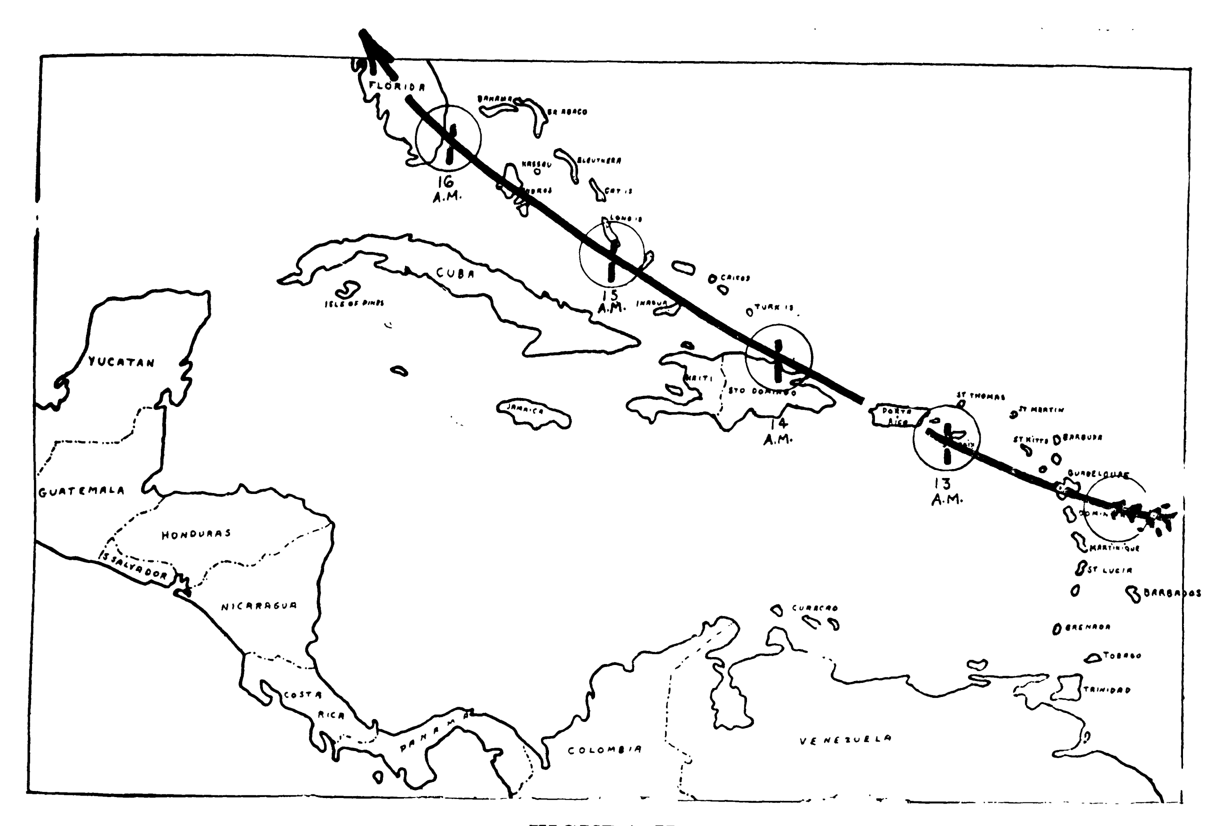


FIGURA II

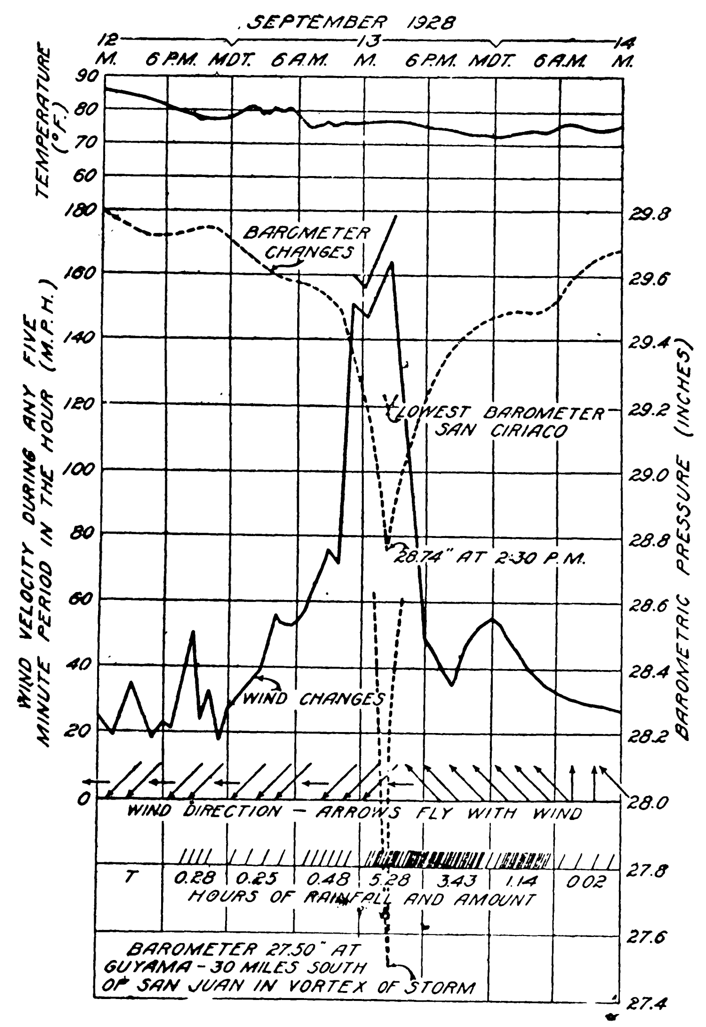


FIGURA III

(1899-1929)
Tabla I

Año	Fecha	Clase
1899	Agosto 8 (San Ciriaco)	A
	Septiembre 9.	C
1900	Septiembre 1	C
1901	Julio 7	C
1906	Septiembre 3	C
1908	Septiembre 10	C
	Septiembre 27	C
1909	Agosto 22	B
1910	Septiembre 6	B
1915	Agosto 11	B
1916	Agosto 22	B
	Agosto 29.	C
	Octubre 10	B
1917	Septiembre 21	C
1919	Septiembre 3	C
1921	Septiembre 10	C
1922	Septiembre 17	C
1924	Agosto 29	C
1926	Julio 23	B
1928	Septiembre 13 (San Felipe)	A

Al examinar los registros oficiales podemos colocar las tormentas de este periodo en los siguientes grupos:

Clase	No. de tormentas	Por ciento	Fechas
A	2	10	Agosto 8, 1899 (San Ciriaco) Sept. 13, 1928 (San Felipe)
B	6	30	Julio 1896; Agosto 1909, 1915, 1916, Sept. 1910; Oct. 1916 (2 tormentas)
C	12	60	Julio 1901; Agto. 1916, 1924; Sept. 1900, 1901, 1906, 1908, 1917, 1920, 1922, 1923.

El número total de las tormentas registradas en Puerto Rico en los últimos 31 años, desde 1899 a la fecha es de 20. Como ya se ha visto en la lista de las tormentas anteriores a 1899 los meses en que ocurren los huracanes son julio, agosto, septiembre y octubre. De la clase A, según se ve en el cuadro, solamente han ocurrido dos huracanes en 31 años con un intervalo de 30 años. De la clase B pueden contarse en el cuadro 6, con un intervalo, promedio, de 5 años; y de la clase C pueden contarse 12 con un intervalo, promedio, de 2 años y medio. La distribución de las tormentas en todo el periodo no es del todo uniforme; puesto que hay dos periodos de 4 años consecutivos y seis periodos de un año sin tormentas de ninguna clase.

Solo hubo una tormenta en el mes de octubre y 2 en el mes de julio confirmando la impresión común de que la estación de los huracanes en la vecindad de Puerto Rico comprende en realidad los meses de agosto y septiembre. Seis tormentas aparecen en el mes de agosto y once en el de septiembre pero nueve de las once de septiembre fueron de menor intensidad, o de la clase C.

Como las tormentas de la clase A fueron tan infrecuentes desde 1899 a 1928, se ha hecho un esfuerzo para extender el periodo de esta clase hacia atras, al principio del siglo XIX. Esto puede hacerse con seguridad porque las tormentas de tal violencia podían ciertamente ser anotadas en cualquier crónica local de huracanes. Examinando la lista de Alexander, de los huracanes de 1800 a 1899, encontramos solamente dos tormentas que pueden compararse con San Ciriaco y con San Felipe; éstas son la de Santa Ana (26 de julio de 1825) y San Narciso (29 de octubre de 1867). San Narciso es la única tormenta registrada después de mediados de octubre, en un periodo de más de 400 años. Los Angeles (2 de agosto de 1837), Santa Elena (11 de agosto de 1857), y el primer San Felipe (13 septiembre de 1876), que frecuentemente se citan como tormentas históricas, parecen más bien haber sido de la clase B en lo que se refiere a los daños causados en Puerto Rico. La adición de estas dos tormentas del siglo XIX nos darán cuatro tormentas de la clase A en un periodo de 130 años, con un intervalo, promedio, de 31 años.

Como las tormentas de la clase C son en su totalidad beneficiosas debido al valor de las lluvias que traen y los daños, comparativamente pequeños, que causan a la propiedad podemos descartar esta clase por considerar que no causan daños personales, eliminando de un 60 por ciento del número total de los huracanes de Puerto Rico el elemento temor o miedo.

Las tormentas de la clase B están del mismo modo acompañadas por lluvias beneficiosas; pero tales beneficios pueden o no quedar ocultos por las fuertes pérdidas causadas a la propiedad.

Las tormentas de la clase A son una verdadera calamidad y son responsables del miedo universal que parece ser compañero inseparable de la palabra "huracán', en todo el mundo. Los huracanes del tipo más severo, si sus centros están a más de cincuenta millas de distancia, son más beneficiosos que perjudiciales, porque los vientos que exceden de 75 millas por hora rara vez se extienden más allá de esta distancia del centro.

Revisando las estadísticas de las tablas anteriores e incluyendo los huracanes de la clase A del siglo XIX, hemos formado la siguiente tabla que expresa

la frecuencia de los huracanes en Puerto Rico y en su vecindad:

Clase	Número de tormentas	Periodo de años
A	4	130
B	6	31
C	12	31

Aunque nosotros no estemos justificados para llegar a la conclusión de que estas frecuencias continuarán en la misma proporción en el futuro podemos decir que las probabilidades están a favor de que ocurran una tormenta de la clase A, seis tormentas de la clase B y doce tormentas de la clase C en la próxima generación. Aún así esta amplia información puede tener algún valor práctico para estimar las pérdidas probables de la propiedad y de las cosechas y para determinar los tipos de seguro.

Servicio de Riego de la Costa Sur de Puerto Rico y Utilización de las Fuentes Fluviales

Informe anual del Ingeniero Jefe al Hon. Comisionado del Interior.

SISTEMA HIDROELECTRICO

Hasta fines de abril 1929 el Sistema Hidroeléctrico del Servicio de Riego funcionó como una unidad independiente del sistema general de Utilización de las Fuentes Fluviales. Al terminarse la Planta Hidroeléctrica de Toro Negro durante el mes de abril y al entrar por consiguiente, a funcionar un sistema interconectado de mayor extensión alimentado por las Plantas de Carite del Servicio de Riego y la Planta de Toro Negro de Utilización de las Fuentes Fluviales, se hizo necesario y conveniente, con miras hacia economía y para simplicidad en el funcionamiento y en el sistema de contabilidad, proceder con la consolidación de los Sistemas de Carite y de Toro Negro, trayéndolos al sistema mayor de Utilización de las Fuentes Fluviales bajo una organización común, según lo dispone y autoriza la Ley No. 58, aprobada en abril 30, 1928, cuyo título lee: **"Para consolidar bajo la organización de utilización de las fuentes fluviales autorizada por la Resolución Conjunta No. 36, aprobada en abril 29, 1927, todo el servicio de construcción y explotación de plantas pertenecientes a y en posesión del Gobierno Insular y dedicadas a la producción, distribución y venta de energía y servicio eléctrico, y para otros fines."**

Cumpliendo con las disposiciones de esta Ley el Comisionado del Interior sometió al Consejo Ejecutivo de Puerto Rico, para su aprobación, todos los datos y recomendaciones relativos a los gastos de explotación del Sistema Hidroeléctrico del Servicio de Riego de la Costa Sur, los de Utilización de las Fuentes Fluviales la cantidad a retenerse para responder de los gastos de explotación y los precios a cargarse por la energía eléctrica que se importe del Sistema General de Utilización de las Fuentes Fluviales al distrito de explotación del Servicio de Riego y vice-versa, y con esa aprobación (véase Apédice "A") se llevó a efecto la consolidación a partir de mayo 1ro. 1929, y desde entonces todo el negocio de venta de fuerza eléctrica se ha llevado bajo el nombre de Utilización de las Fuentes Fluviales.

Explotación del Sistema Interconectado.—A pesar de las condiciones anormales en que tuvieron que trabajar las líneas de distribución después de la tormenta de San Felipe, y la gran cantidad de trabajo de reconstrucción que siguió y de las nuevas construcciones que habían sido comenzadas durante el año fiscal anterior y que incluían una gran cantidad de extensiones y modificaciones al Sistema, el servicio del sistema interconectado continuó satisfactoriamente con muy pocas interrupciones. Las que hubo fueron de muy corta duración conforme se ve en el Cuadro No. 6 que va con este informe.

La carga conectada al sistema general aumentó durante el año de 4,256 C. F. a 5,501 C. F., de los cuales 761.75 corresponden al Sistema Hidroeléctrico de Toro Negro, o mejor dicho, al distrito de Utilización de las Fuentes Fluviales que queda fuera del distrito reservado para el Servicio de Riego.

Se añadieron nuevas subestaciones al Sistema, una situada en Yauco para servir un territorio que promete desarrollarse, y que ya tiene una carga conectada de 311.75 C. F.; y la Subestación del Guineo que se instaló para suplir energía a los compresores y al resto de la planta de construcción de la Presa del Guineo.

El total de nergía producida y entregada al sis-

tema interconectado alcanzó a 15,979,340 K. W. H. procedentes de las siguientes plantas:

Plantas Hidroeléctricas de Carite	14,162,810 K. W. H.
Planta Hidroeléctrica de Toro Negro	960,970 K. W. H.
Planta a Vapor de la Ponce Electric Company	855,560 K. W. H.
Total	15,979,340 K. W. H.

Este total representa una disminución de 18,065 K. W. H. comparado con la producción del año anterior. El distrito de exwplotación del Servicio de Riego consumió 15,617,360 K. W. H. y los otros 361,980 K. W. H. se usaron en el resto del distrito servido por Utilización de las Fuentes Fluviales.

La disminución en la producción y consumo de fuerza fué causada por la suspensión en el servicio eléctrico que siguió al huracán de septiembre 13, 1928, a causa de los daños sufridos por las plantas generatrices, las líneas de transmisión y distribución, y las instalaciones de bombas de los consumidores.

La Planta Hidroeléctrica de Toro Negro se sincronizó por primera vez con el resto del Sistema en abril 9, 1929, y desde entonces ha continuado trabajando satisfactoriamente, produciendo y entregando toda la fuerza que el agua disponible permite generar.

Conviene mencionar aquí que aunque la Planta Hidroeléctrica de Toro Negro dispone de una capacidad total de 5,400 K. V. A. no se esperaba que pudiera hacerse uso completo de toda esta capacidad desde un principio, puesto que otras partes del Proyecto Toro Negro están todavía en construcción y la desviación del Río Matrullas cuyas aguas se requerirán para suplir el total necesario para desarrollar los 5,400 K. V. A., aún no se ha comenzado. Por ahora estamos usando el caudal ordinario del Río Toro Negro y del Río Doña Juana y no será hasta que esté terminada la Presa del Guineo que podrá regularse el caudal del Río Toro Negro. Mientras tanto, el haberse terminado la planta generatriz en anticipación de otras partes del proyecto, nos permite utilizar el agua disponible ayudando así a llevar el aumento en la demanda y para suplir la energía que se requiere para mover la planta de construcción en la Presa del Guineo, y además permitir la producción y venta de una gran cantidad de fuerza durante el período de los meses de lluvia que se acercan, durante los cuales será abundante el caudal de los Ríos Toro Negro y Doña Juana.

Las Plantas Hidroeléctricas de Carite produjeron durante el año 14,162,810 K. W. H. y la diferencia hasta el total consumido en el distrito de explotación del Servicio de Riego, o sea, 1,454,550 K. W. H., fué suplida por la Planta Eléctrica de Ponce y por la Planta Hidroeléctrica de Toro Negro, que entregaron 839,-999 K. W. H. y 614,551 K. W. H., respectivamente.

El sistema de transmisión funcionó a 22,000 voltios hasta que la Planta de Toro Negro estuvo lista para trabajar y desde entonces el Sistema ha estado operando a 37,000 voltios. Con el aumento de voltaje se ha conseguido una mejor regulación en la transmisión de energía, reducción en las pérdidas de transmisión y una mejora en el factor de potencia del sistema. Al principio causó interrupciones frecuentes debido a aisladores sucios y defectuosos, pero tan pronto estos aisladores se limpiaron y fueron sustituidos o se cambiaron por otros en buenas condiciones el funcionamiento del sistema se estabilizó satisfactoriamente.

La carga máxima del sistema interconectado llegó a 3,250 K. W. como puede verse en el Cuadro No. VI de este informe. Las cargas máximas para la Planta No. 1 de Carite promediaron 1,550 kilovatios; para la Planta No. 2 de Carite, 720 kilovatios; para la Planta a Vapor de Ponce, 800 kilovatios, y para la Planta de Toro Negro, 900 kilovatios.

El total de ingresos bruto derivado de la venta de fuerza eléctrica a todos los consumidores que reciben servicio del sistema interconectado montó a $376,-768.25, distribuidos como sigue:

1. Vendido a consumidores dentro del Distrito de Riego	$367,840.26
2. Vendido a consumidores de Utilización de las Fuentes Fluviales en los distritos de Guayanilla y Yauco, incluyendo la carga de la Subestación de Fortuna propiedad de Russell & Co., Sucs., S. en C.	8,927.99
TOTAL	$376,768.25

Esto representa un ingreso neto de 2.36 centavos por kilovatiohora por toda la energía entregada por el sistema de trasmisión.

El ingreso bruto de la venta de fuerza eléctrica dentro del distrito de explotación del Servicio de Riego montó a $371,046.11, distribuido como sigue:

1. Vendido a los consumidores dentro del Distrito	$367,840.26
2. Vendido a Utilización de las Fuentes Fluviales para uso fuera del Distrito del Servicio de Riego	3,205.85
TOTAL	$371.046.11

Después de deducir la cantidad de $18,748.22 pagada a la Ponce Electric Company y $11,843.09 pagada a Utilización de las Fuentes Fluviales por energía

comprádales, resulta una entrada bruta de $340,454.80 por fuerza vendida del Sistema de Riego, lo cual representa un aumento de $16,072.15 sobre las operaciones del año fiscal anterior.

Debemos llamar aquí la atención al hecho de que durante los dos últimos años el funcionamiento de las plantas generatrices del Servicio de Riego ha sido anormal, puesto que toda la capacidad generatriz de las plantas se ha mantenido funcionando continuamente a plena carga sin dejar disponible una unidad de reserva, dependiéndose así de la buena suerte que hemos tenido de no sufrir ninguna avería y de que hemos contado con una provisión abundante de agua que permitió un mayor gasto para mover las plantas y obtener mayor producción.

Estas condiciones en el funcionamiento podían sostenerse por supuesto de una manera provisional, y sólo con el propósito de poder dar frente a la demanda hasta tanto pudiese aliviarse la situación al empezar a trabajar la Planta de Toro Negro. Este funcionamiento anormal resultó en un factor de carga mucho mayor que lo que corrientemente es posible y la producción de energía fué por consiguiente, mucho mayor y también anumentó considerablemente el ingreso por concepto de fuerza eléctrica.

Esta situación no podía sostenerse indefinidamente puesto que ni las máquinas generatrices con el resto del equipo podrían resistirlo por mucho tiempo sin sufrir deterioro ni tampoco podría esperarse que el abastecimiento de agua diera para mantener por mucho tiempo el gasto necesario para desarrollar la carga. Al reanudarse el funcionamiento normal y dar a las varias plantas del sistema su proporción razonable de la carga, es de esperarse una disminución en la producción de las Plantas de Carite, aunque esto no necesariamente deba significar un descenso en las ingresos del Servicio de Riego puesto que la demanda en el Distrito crece continuamente y mediante la compra de fuerza de la Planta de Toro Negro y su distribución y venta a los abonados en el Distrito se obtendrá un ingreso adicional que probablemente compensará con creces la disminución en las entradas debido a la menor producción de las propias plantas del Servicio de Riego.

Los ingresos brutos procedentes de la venta de fuerza eléctrica entregada por la Utilización de las Fuentes Fluviales montó a $20,771.08, distribuidos como sigue:

1. Vendido a abonados servidos de las líneas de Utilización de las Fuentes Fluviales	$ 8,927.99
2. Importado al Distrito del Servicio de Riego	11,843.09
TOTAL	$20,771.08

Después de deducir la cantidad de $3,205.85 pagada al Servicio de Riego por fuerza suplida por las Plantas de Carite, y $1,866.18 por fuerza suplida por la Planta de Vapor de Ponce, resulta un ingreso a favor de Utilización de las Fuentes Fluviales de $15,699.05 correspondiente al total de energía entregada por Utilización de las Fuentes Fluviales. Se vendió fuerza durante las horas de la noche a la Compañía Eléctrica de Ponce durante 174 días del año, con una venta total de 270,979 kilovatios-hora.

El total de interrupciones de todo el sistema llegó a 5 días 15 horas 19 minutos, de las cuales 5 días 7 horas 33 minutos corresponden al día del ciclón de San Felipe. Después de esa interrupción el servicio fué restaurado en Guayama y Salinas en septiembre 18; a la Subestación de Russell & Co., cerca de Ponce en septiembre 16; al distrito servido por la Subestación de Pastillo en septiembre 18, y a Santa Isabel en septiembre 21. Las líneas de distribución fueron reparadas y reconstruídas con toda la rapidez que fué posible y para fines de octubre todos nuestros abonados estaban ya en completo uso de sus instalaciones.

El Cuadro No. VI de este Informe muestra las interrupciones que hubo en cada mes del año fiscal. Este cuadro muestra, como ya se ha indicado, que hubo un aumento en las interrpciones después de cambiarse el voltaje a 37,000 voltios, pero al determinarse la causa de estas interrupciones y aplicarse el remedio, el servicio quedó normalizado.

El Gráfico No. 1 que compaña ese informe muestra el progreso habido en la producción anual de enerfía eléctrica desde el año 1915-1916. La cantidad de energía comparada de la Planta Eléctrica de Ponce está indicada en el gráfico con una línea de trazos y la fuerza comprada de la Planta de Toro Negro desde que se efectuó la consolidación, está indicada por un espacio en blanco.

El Gráfico No. 2 muestra la fuerza producida mensualmente por cada una de las plantas generatrices conectadas al sistema general, así como también las pérdidas habidas en transmisión.

Los Gráficos Nos. 3 y 4 y el Cuadro No. VII muestran los factores de operación para cada una de las plantas. En el Gráfico No. 5 se dá el ingreso bruto mensual y el Gráfico No. 6 muestra la proporción en que se distribuyó la fuerzo producida por las plantas.

El Gráfico No. 7 muestra las curvas de producción diaria de las Plantas de Carite y la fuerza suplida por la Planta a Vapor de Ponce y por la Planta Hidro-

eléctrica de Toro Negro. En este gráfico se ven claramente las fluctuaciones habidas en la demanda, producidas por cambios de estaciones y por anormalidades en las condiciones del tiempo.

El Cuadro No. V muestra el número de contratos celebrados, los que están en rigor, así como también los que han sido cancelados y los que hay en suspenso.

El Cuadro No. VIII da la producción mensual de las Plantas de Carite, la fuerza comprada y la cantidad usada en mover el equipo auxiliar en las estaciones generatrices, la cantidad entregada en cada subestación y las pérdidas en las líneas de transmisión incluyendo las pérdidas en transformadores.

Conservación, Reparaciones y Mejoras.—El trabajo regular de conservación más el gran volumen de trabajo de emergencia que tuvo que llevarse a cabo para corregir los daños causados por el ciclón, mantuvieron nuestra organización atareada constantemente. Los efectos del ciclón fueron muy destructivos derribando partes del sistema aquí y allí e inutilizandolo casi por completo. Tal fué la primera impresión recibida el día después del ciclón y se requirieron luego muchos días de lucha y trabajo incesante para empezar a ordenar las cosas y recobrar la confianza de poder restaurar el servicio en poco tiempo.

En la Planta No. 1 de Carite la Quebrada Aguas Limpias, que corre por allí cerca, se desbordó y fué a parar dentro de edificio de máquinas, dejando allí un depósito de arena, grava y fango como de cuatro pies de altura. El torrente de agua fué tan fuerte que socavó algunas de las pilastras de los acueductos No. 1 y No. 4 que conduce el agua de la Planta No. 1 a la Planta No. 2, y destruyó también el sistema de cañería para abastecimiento del campamento y para enfriamiento de los transformadores. Dos casas de vivienda fueron destruídas totalmente; otras seis casas quedaron malamente desmanteladas, lo mismo que la casa-oficina, el garage y el ranchón de la herrería y en el edificio de la planta volaron varias ventanas.

El camino que conduce a la Planta No. 1 quedó interrumpido por numerosos derrumbes y por la desaparición de dos alcantarillas que fueron barridas completamente.

El total gastos incurridos en conservación y reparaciones de la Planta No. 1 y sus alrededores montó a $4,266.41, de los cuales $4,124.12 fueron invertidos en trabajos de emergencia reparando daños causados por el ciclón y $142.29 en trabajos regulares de conservación. Un detalle de estos gastos es como sigue:

	Descripción	Trabajos de emergencia	Trabajos regulares de conservación
1....	Reparación de alcantarilla en el camino a la Planta No. 1....	....	$ 32.73
2....	Pintura interior de la Planta No. 1..	....	11.79
3....	Piezas de repuesto empleadas	....	48.86
4....	Reparaciones a la batería eléctrica de la Planta No. 1..	....	48.91
5....	Construcción provisional de un puente de madera en el piso del Pernil	$ 340.47	
6....	Reparación del sistema de enfriamiento de los transformadores	474.85	
7....	Reparaciones a las casas de empleados..	1,409.91	
8....	Reparaciones de las máquinas generatrices	533.79	
9....	Reparaciones al camino	539.88	
10....	Reparaciones al edificio de la planta	84.67	
11....	Cambio de aceite en los transformadores..	214.66	
12....	Reparaciones a la cañería de abastecimiento de agua	209.64	
13....	Limpieza de derrumbes junto a la tubería forzada	111.05	
14....	Limpieza de los escombros de 2 casas que quedaron desmanteladas	104.09	
15....	Reparaciones al ranchón de la herrería..	101.11	
	TOTAL	$4,124.12	$142.29

El total de gastos habidos en conservación y re- paraciones de la Planta No. 2 de Carite llegó a **$2,519.-**

63. De ste total $2,393.96 fueron invertidos en trabajos de emergencia para reparar daños del ciclón y $125.67 fueron gastados en trabajos regulares de conservación, como sigue:

	Descripción	Trabajos de emergencia	Trabajos regulares de conservación
1....	Reparación de tanques sépticos	....	$115.80
2....	Trabajo de conservación en la planta..	....	9.87
3....	Reparación de tres pilastras en los acueductos Nos. 1 y 4 del canal que conduce a la planta No. 2..	$ 600.54	
4....	Limpieza de aterramientos y derrumbes en la presa de desviación a la planta No. 1..	400.75	
5....	Construcción de una pequeña presa de piedra y tierra en el estribo del lado norte de la presa de la desviación	290.15	
6....	Ensanche del cauce del río aguas abajo de la planta No. 1 y construcción de 350 pies del muro de contención de mampostería	900.10	
7....	Reparación de daños a la maquinaria..	50.93	
8....	Reparaciones a las casas de los empleados..	66.95	
9....	Limpieza de derrumbes ocurridos a lo largo de la tubería forzada	84.54	
	TOTAL	$2,393.96	$125.67

El total de gastos incurridos en conservación y reparaciones de las subestaciones montó a $615.75, distribuidos como sigue:

	Descripción	Trabajos de emergencia	Trabajos regulares de conservación
1....	Reparación de transformadores del grupo de 600-KVA que fueron sacados de la subestación de Salinas	....	$187.02
2....	Reparación de la caseta de interruptores en la subestación de Salinas	....	61.87
3....	Reparación de la torre de acero de la subestación de Florida	....	104.10
4....	Conservación de las subestaciones	....	150.37
5....	Reparación de daños causados a la casa vivienda del Celador de la subestación de Salinas	$112.39	
	TOTAL	$112.39	$503.36

Los efectos de ciclón fueron desastrosos a las líneas de transmisión. Trozos de las líneas en distintas partes quedaron destruidos por completo o fueron arrastrados por el río. La línea de aluminio entre Guayama y la Planta No. 2, que estaba construida sobre postes de acero "Truscon", falló en muchos sitios debido al efecto combinado de la fuerza del viento sobre el cable y de un desequilibrio producido por un cable que fué roto por la caída de un árbol. También se cayó la línea en algunos sitios donde el cimiento de los postes fué socavado por el Río Guamaní. Un gran número de aisladores sufrieron desperfectos y éstos no se pudieron notar hasta que el voltaje se elevó a 37,000 voltios.

El total de los gastos en relación con la conservación y reparaciones de las líneas de transmisión alcanzó a $18,000.13, de los cuales $16,936.86 fueron gastados en los trabajos de emergencia reparando los

daños del ciclón, y $1,063.27 fueron gastados en tra- bajo corriente de conservación. Una distribución de estos gastos es como sigue:

	Descripción	Trabajos de emergencia	Trabajos regulares de conservación
1....	Conservación de las líneas de transmisión	....	$ 331.13
2....	Aumento en la separación de los cables en línea de transmisión, sección del barrio "Coquí"	....	732.14
3....	Reparación de daños causados por el huracán de Sept. 13. ..	$ 8,000.77	
4....	Reconstrucdión de dos millas de la línea de aluminio y cobre en la sección del río Guamaní, desde Guayama hasta la subestación de Guayama	4,129.01	
5....	Constrlcción de un tramo largo a través del río Velázquez para evitar daños por las creciente	1,451.86	
6....	Reparaciones a la línea de aluminio entre la planta No. 1 y la subestación de Guayama	355.89	
7....	Refuerzos de vientos adicionales a la línea de aluminio entre Ponce y Guayama	2,999.33	
	TOTAL	$16,936.86	$1,063.27

Las líneas de distribución también sufrieron daños de consideración. Los gastos durante el año en las líneas de distribución montaron a $13,787.12, que fueron gastados en el trabajo de emergencia después del ciclón, y $2,894.50 que se gastaron en trabajo corriente de conservación. Detalles de estos gastos fueron como sigue:

	Descripción	Trabajos de emergencia	Trabajos regulares de conservación
1....	Trabajos diversos de conservación y reparaciones	....	$ 223.48
2....	Reparación de la instalación y transformadores en la bomba Esmeralda	....	20.54
3....	Reparación de las líneas de distribución de Juana Díaz a Villalba	....	604.91
4....	Reparación del ramal de la Potala	....	27.48
5....	Reparación y reformas en el ramal de Las Marías	....	1,052.93
6....	Repíaraión del equipo de contadores en Salinas	....	23.85
7....	Reparaciones de daños causados por descargas eléctricas en agosto 3, 1928	....	146.61
8....	Reparación del ramal Amorós	....	393.66
9....	Reparación del ramal Conesa	....	41.20
10....	Reparación de varios pararrayos	....	44.57
11....	Reparación de transformadores de distribución	....	155.15
12....	Reparación de contadores	....	67.74
13....	Reparación de la línea de Descalabrado	....	78.43
14....	Reparaciones de cajas de fusibles	....	13.95
15....	Reparaciones y reconstrucciones a las líneas de distribución y transformadores después del ciclón de Sept. 13	$12,648.13	
16....	Inspección general, limpieza y reparación a transformadores de distribución que fueron damnificadospor el ciclón	1,072.99	
17....	Reparaciones de contadores que sufrieron con el ciclón	66.00	
	TOTAL	$13,787.12	$2,894.50

Nuestro sistema telefónico, que consiste de un circuito metálico entre Ponce y Guayama, dos circuitos metálicos entre Guayama y el Túnel Toro Negro, un circuito metálico entre Guayama y la Presa de Patillas y dos circuitos metálicos entre Guayama y la Planta No. 1 de Carite, con una extensión a la Presa de Carite, fué destruido completamente por el ciclón. Prácticamente todo el alambre tuvo que ser reemplazado y aproximadamente seiscientos postes nuevos tuvieron que emplearse en la reconstrucción del sistema. El costo total de reparar los daños causados al sistema telefónico montó a $15,982.29. El costo de conservación corriente fué de $235.07.

Por todo, el costo de reparar los daños causados por el huracán al sistema hidroeléctrico, incluyendo las líneas telefónicas, montó a $53,336.74.

Además del trabajo de reconstruir su propio sistema el Servicio de Riego tuvo que dar frente al trabajo de reconstrucción de los sistemas de distribución de los distintos municipios dentro de su territorio. Estos municipios, encontrándose sin fondo alguno disponible, sin materiales y sin personal en su organización que se ocupara de la reconstrucción, y estando a la vez en la imperiosa necesidad de rehabilitar sus sistemas de alumbrado, acudieron al Servicio de Riego en solicitud de ayuda. Esta le fué concedida tan pronto los respectivos gobiernos municipales hicieron compromiso formal de reembolsar más luego los gastos en que incurriera en la reconstrucción. El total de gastos por este concepto incurrido por el Servicio por cuenta de las distintas municipalidades llegó a $20,443.02, distribuidos como sigue:

Municipio de Guayama	$ 8,145.19
" " Arroyo	4,262.86
" " Maunabo	1,059.79
" " Patillas	3,254.05
" " Santa Isabel	3,721.13
TOTAL	$20,443.02

Las **mejoras** hechas al sistema para mantenerlo en condiciones propias para el servicio fueron como se indica en las siguientes partidas que forman un total de $7,098.73.

1. Instalación del equipo mecánico para operar las ventanas en la Planta No. 2	$ 356.08
2. Reconstrucción de siete transformadores de 200-KVA de capacidad que fueron movidos de la Subestación de Santa Isabel e Intalados en la Subestación de Guayama para aumentar la capacidad de esta última	2,831.44
3. Reconstrucción de tres transformadores de 200-KVA de capacidad movidos de la Subestación de Salinas e instalados en la Presa del Guineo	1,209.64
4. Reformas a tres transformadores de 200-KVA de capacidad que se llevaron de la Subestación de Guayama a la Subestación de Yauco	905.21
5. Mejoras y cambio de situación al cuadro de distribución en la Subestación de Santa Isabel	660.57
6. Cambio de aisladores en la línea de aluminio para aumentar la aislación a 50 kilovoltios	291.51
7. Mejoras diversas a las líneas de distribución	844.28
TOTAL	$7,098.73

Ampliaciones.—El trabajo que se había comenzado durante el año fiscal anterior para cambiar el voltaje en el sistema de transmisión con sus correspondientes cambios en el equipo de subestaciones, se continuó activamente y quedó terminado durante el año fiscal que nos ocupa. El cambio en el voltaje de transmisión exigía modificaciones en todas las subestaciones del sistema y éstas se llevaron a cabo terminándose oportunamente, de manera que el cambio pudo llevarse a efecto cuando la Planta de Toro Negro quedó terminada.

Junto a la subestación de Guayama se instaló una subestación a la intemperie que consiste de una estructura de acero galvanizado equipada con grupos de interruptores aislados para 50 kilovoltios; cuatro transformadores de 1,000-KVA de capacidad para funcionar a 22,000 voltios en delta y 37,000 voltios en Y; dos interruptores de aceite para 37,000 voltios y 400 amperios controlados y accionados a distancia desde la Planta No. 1 de Carite por medio del equipo "supervisor" que se instaló en la citada planta para accionar la Planta No. 2 de Carite y la Subestación de Guayama; y dos juegos de parrarrayos de 37,000 voltios. El costo total de este equipo instalado fué $23,515.29.

Se construyó ua cerca de postes y alambre de hierro galvanizado alrededor de la Subestación de Guayama, a un costo de $1,175.27.

En la subestación de Santa Isabel se instaló un grupo de 1,500-KVA de capacidad para reemplazar el grupo de 600-KVA de capacidad que fué transferido a la Subestación de Guayama. El costo del equipo instalado en la Subestación de Santa Isabel montó a $8,-123.06.

También se invirtió en la ubestación de Santa Isabel la suma de $6,754.93 en equipo para el control de las dos líneas de transmisión. De esta suma lo gastado durante el año fiscal fué $1,488.62.

La Subestación de interconexión y seccionamiento en Pastillo, la cual se describió en el informe del año fiscal anterior, fué terminada durante este año. Los gastos hechos durante el año en este trabajo montaron a $4,898.17.

El costo total del equipo adicional que tuvo que instalarse para aumentar el voltaje en las líneas de transmisión a 37,000 voltios alcanzó a $34,302.24.

La Planta No. 2 de Carite quedó convertida en una planta automática hacia fines del año fiscal. Esta planta se gobierna desde la Planta No. 1 por medio de un sistema de control sincrónico y de selección. El equipo instalado proporciona protección al generador y a las máquinas auxiliares y permite llevar a cabo las siguientes operaciones desde la Planta No. 1:

1. Poner en marcha y parar la planta.
2. Aumentar y disminuir la carga por medio del regulador.
3. Abrir y cerrar los pisteros que controlan el gasto de agua.
4. Indicación en la Planta No. 1 de la cantidad de la carga y la altura del agua en la cámara de entrada de la tubería forzada, así como también la posición del interruptor principal de la planta.
5. Protección contra velocidad excesiva de la maquinaria, contra calentamiento excesivo de las chumaceras, contra calentamiento excesivo del generador y contra exceso o falta de voltaje, cambio magnético, corrientes excesivas, rotura o falta alguna en las correas, presión de aceite, etc.
6. Facilidades para el funcionamiento del grupo motor generador y el equipo hidráulico que se usa para excitación del generador.

El equipo "supervisor" de la Subestación de Guayama y el de la Planta No. 2 fué puesto a trabajar definitivamente en mayo 30, 1929, y ha dado resultados satisfactorios. El costo total de este equipo instalado en sitio fué $31,981.45, distribuido como sigue:

1. Equipo hidráulico instalado en la Planta No. 2	$ 7,710.84
2. Equipo eléctrico instalado en la Planta No. 2	12,939.76
3. Equipo supervisor instalado en la Planta No. 1	6,294.91
4. Equipo supervisor instalado en la Subestación de Guayama	5,035.94
TOTAL	$31,981.45

En relación con el funcionamiento de este equipo y para aumentar la flexibilidad y grado de dependencia del sistema de teléfono entre la Planta No. 1 y la oficina principal, se instaló un cable telefónico consistente de dieciséis pares de alambres No. 19 B & S entre la Planta No. 1 y la Subestación de Guayama, estando pendiente todavía el tramo entre la Subestación de Guayama y la oficina principal. El costo total del able instalado hasta la fecha llegó a $3,976.02, y de esto se gastó durante el año fiscal la suma de $3,731.-23. Este cable provee medios para indicar en la oficina principal las condiciones de la planta.

Para poder añadir nuevos abonados al sistema se hizo necesario construir 44,000 pies de línea a 4,000 voltios 3 fases, y 3,150 pies de línea para servicio a baja tensión, e instalar transformadores y contadores, inviertiéndose en esta la cantidad de $21,179.46.

Además de lo mencionado se llevaron a cabo diversos trabajos de desarrollo y extensión, como sigue:

1. Equipo diverso instalado en la Planta No. 1	$ 379.27
2. Cerca de postes y alambre galvanizado alrededor de los pararrayos en la Planta No. 2	230.82
3. Gastos misceláneos en la Planta No. 2	77.99
4. Cerca de postes y alambre galvanizado alrededor de los pararrayos en la Subestación de Guayama	434.72
5. Verja alrededor de los pararrayos en la Subestación de Guayama	66.50
6. Instalación de un pequeño sistema de abastecimiento de agua para la casa del Operador de la Subestación de Salinas	143.00
7. Otros gastos en la Subestación de Salinas	72.71
8. Instalación de pararrayos para la baja tensión en las Subestaciones de Santa Isabel, Pastillo y Salinas	933.76
9. Cambios en el cuadro de distribución en Subestación de Santa Isabel	205.55
10. Equipo diverso instalado en las diversas subestaciones	643.77
11. Herramientas y equipo usados en conexión con las líneas de transmisión	4.20
TOTAL	$3,192.29

El total de los gastos incurridos durante el año en explotación, conservación y ampliación del Sistema Hidroeléctrico de Carite, no incluyendo las líneas de teléfono, fueron como sigue:

	Explotación	Conservación Reparaciones	Mejoras	Aplicaciones	Totales
Compra de fuerza	$30,591.31	....	....	....	$ 30,591.31
Planta No. 1	17,006.56	$ 4,332.62	....	$ 6,674.18	28,013.36
Planta No. 2	8,930.18	2,581.00	$ 356.08	20,959.41	32,826.67
Subestaciones	4,483.88	635.00	5,606.86	46,736.36	57,462.10
Líneas trasmisoras	3,631.84	18,191.91	291.51	....	22,115.26
Líneas distribuidoras	10,118.30	12,430.27	844.28	25,587.02	48,979.87
Planta No. 3	....	....	....	30.03	30.03
Total	$74,762.07	$38,170.80	$7,098.73	$99,987.00	$220,018.60

El total de gastos incurridos en explotación y conservación del Sistema Hidroeléctrico de Toro Negro durante la parte del año que estuvo funcionando, fué como sigue:

	Explotación	Conservación	Totales
Compra de fuerza	$ 5,072.03	....	$ 5,072.03
Planta de Toro Negro	3,692.75	$475.20	4,167.95
Líneas trasmisoras	457.74	439.23	896.97
Subestaciones	129.55	....	129.55
Líneas distribuidoras	1,220.39	15.10	1,235.49
TOTAL	$10,572.46	$929.53	$11,501.99

ANTONIO LUCCHETTI OTERO.
Director e Ingeniero Jefe.

Junta de Obras del Puerto de San Juan

La Junta del Puerto de San Juan fué organizada en el año 1912 y está compuesta por el Comisionado del Interior, el Alcalde de San Juan y tres miembros nombrados por el Gobernador con el consentimiento del Senado.

Esta Junta tiene a su cargo la administración y conservación del malecón insular incluyendo la explotación de las facilidades que se han instalado para la carga y descarga de mercancia en general y está autorizada para determinar los derechos que deben cobrarse por el servicio que con estas facilidades se presta.

Tiene además el deber de considerar y resolver todo asunto referente a las mejoras del puerto de San Juan, excepto el dragado del mismo que está a cargo del Gobierno Federal; y en lo que respecta a las concesiones de franquicias para construir muelles y malecones la Junta hace las recomendaciones que cree convenientes.

De conformidad con la Ley No. 45, de marzo 7 de 1912, todos los derechos del puerto de San Juan y el sobrante de los ingresos del malecón después de deducidos los gastos de operación y mantenimiento, ingresan en un Fondo de Depósito para amortizar los $600,000 de bonos antes mencionados y pagar sus intereses correspondientes.

La obra del actual malecón y tinglado y sus calles adyacentes fué ejecutada con el producto de los bonos emitidos en los años 1912 y 1917.

Aunque estos bonos eran para ser redimidos en 1939, 1940 y 1942, la Junta ha retirado ya la mayor parte de ellos montantes a $470,000 y en la actualidad tiene disponible la cantidad de $115,857.18 para nuevas amortizaciones.

Por disposición de la Ley No. 65 aprobada el 2 de mayo de 1928, la Junta de Puerto Rico fué autorizada para hacer una nueva emisión de bonos por la suma de $320,000 para la construcción de un nuevo malecón y tinglado en los terrenos del límite norte del Caño San Antonio entre la calle Matías Ledesma, de Puerta de Tierra, y la colindancia con los terrenos de la Sucesión Riera en litigio. Estos bonos habrán de ser redimidos a los 30 años de la fecha de su emisión, pero el Gobierno de Puerto Rico tiene la opción de redimirlos parcial o totalmente después de transcurridos los 10 primeros años del término fijado.

La obra de este nuevo malecón fué sacada a pública subasta el día 21 de mayo de 1929, y habiéndose adjudicado la buena pro a un costo estimado de $198,-3339.50 se dió comienzo a la obra el día 10 de junio del propio año.

Nuevas mejoras en el Puerto de San Juan.

Una de las nuevas mejoras que se están realizando en el puerto de San Juan es la obra antes mencionada la cual consistirá de un malecón de hormigón reforzado de 762.3 pies de largo por 32.80 pies de ancho y un tinglado de hormigón armado de 328 pies de largo por 65.60 pies de ancho.

Además de esta obra, el Sr. F. Benítez Rexach, concesionario de la Franquicia No. 601, está construyendo por su cuenta y cargo el muelle No. 3 entre los muelles Nos. 2 y 5. Este muelle es de hormigón reforzado y será el primero de dos plantas que se construye en el puerto de San Juan. Tendrá una plataforma a cada lado con vías de ferrocarril para las operaciones del mismo y después de terminado constará de 450 pies de largo por 120 de ancho. El propio Sr. Benítez Rexach ha celebrado ya con la Junta de Puerto un contrato por virtud del cual se obliga a pagar a la Junta la cantidad de $1,346.21 anuales por la porción del malecón que da acceso a dicho muelle.

La Pyramid Dock Company está también construyendo, de acuerdo con su franquicia, un malecón en los terrenos ganados al mar en Puerta de Tierra, límite norte del Caño de San Antonio. Este malecón fué el primero que empezó a construirse en dichos terrenos y constará de 446 pies de largo por 34 pies de ancho. Además esta misma Compañía ha formalizado ya el correspondiente contrato para la construcción de un tinglado de 397 × 64 pies que será construído detrás de su malecón.

La Porto Rico Coal Co. ha construído durante el presente año un varadero en los terrenos al este de su estación de carbón, orilla norte del Caño de San Antonio, para la construcción y reparación de embarcaciones pequeñas.

Y por último la New York & Porto Rico Steamship Company ha hecho notables reformas en su muelle No. 1 El ancho de este muelle ha sido aumentado 18 pies más y su longitud extendida a una distancia de 110 pies, lo cual representa un aumento de 60% en el área de su propiedad.

Durante el presente año económico la Junta de Puerto celebró once sesiones en las cuales se resolvieron asuntos de gran importancia.

Las pérdidas materiales ocasionadas al tinglado del malecón por el ciclón del 13 de septiembre fueron estimadas en $1500, pudiendo considerarse también como pérdida el hecho de que los ingresos derivados de las operaciones del tinglado fueron seriamente reducidos debido a que más de una tercera (1/3) parte del mismo fué cedido gratuitamente a la Cruz Roja Americana desde el 18 de septiembre hasta el 14 de marzo de 1929.

Durante el año económico a que se contrae este informe se hicieron reparaciones al edificio del malecón y calles adyacentes a un costo total de $2,933.70.

Los siguientes estados demuestran los ingresos y egresos efectuados en el malecón durante el presente año y los diversos fondos administrados por la Junta:

FONDO DE CONSTRUCCION

Balance en julio 1o. 1928 . . .	$35,237.48	
Balance en junio 30, 1929 . . .		$ 35,237.48

FONDO DE MUELLES Y PUERTO

Recaudaciones por operaciones:		
Muellaje	31,678.45	
Almacenaje	3,170.63	
Atraque	10,666.01	
Atraque cobrado indebidamente	6.85	
Agua	4,671.20	
Movimiento	6.60	
Otros	684.33	
		50,884.07
Reembolsos:		
Por servicio de policía muelles privados		
N. Y. & P. R. S. S. Co. . .	1,869.92	
San Antonio Dock Co. . .	1,869.92	
Bull Insular Line	1,869.92	
Red "D" Line	1,869.92	
		7,479.68
Por balance cuenta Bureau of Supplies		6.89
Por balance cuenta oficial pagador		710.71
TOTAL		59,091.35
Desembolsos:		
Gastos de operación:		
Sueldos de empleados . .	13,799.96	
Sueldos policía del malecón	2,804.88	
Sueldos policías muelles privados	7,479.68	

Dieta de los miembros ..	270.00	
Efectos de escritorio, alumbrado y otros	1,994.22	
Agua para venta	1,095.64	
Jornales malecón cubierto	1,423.25	
Atraque cobrado indebidamente	6.85	
Trans. al Fondo Jornales no reclamados	2.40	
Por movimiento de carga	4.00	
		28,880.88

Gastos de Conservación:

Reparación de calles:		
Obreros	115.25	
Materiales	85.00	
		200.25
Reparaciones Generales:		
Obreros	1,824.75	
Materiales	1,108.95	
		2,933.70
Balance cuenta ofic al pagador		682.75
		$ 32,697.58
Balance transferido al Fondo de Depósito		$ 26,393.77

FONDO DE DEPOSITO

Balance de julio 1, 1928 ..		$ 59,951.78

Recaudación derecho de puerto:

Derechos de Puerto	190.36	
Derechos de Dique	40,555.53	
Licencias de embarcaciones	871.75	
		41,617.64
Intereses sobre los $320,000 de bonos emitidos este año ..		400.00
Recibido del Fondo de Muelles y Puerto		26,393.77
		$128,363.19

Desembolsos:

Intereses del 4 por ciento sobre $130,000 de bonos correspondientes al primer semestre del presente año económico	2,600.00	
Intereses del 4 por ciento sobre $130,000 de bonos correspondientes al segundo semestre del presente año económico	2,600.00	
Primer pago de 6 meses interéses del 4½% sobre $320,000 de bonos emitidos este año	7,200.00	
Miscelánea	106.01	
		12,506.01
Balance en junio 30, 1929 ..		$115,857.18

FONDO DE CONSTRUCCION — BONOS DE 1929

Producto de la venta de bonos de 4½% montante a $320,000 adjudicada a un sindicato compuesto de las firmas Barr Brothers Inc., Old Colony Corp. y Fletcher American Co. por su oferta conjunta de 101.009 e intereses	323.516.80	
Balance cuenta oficial pagador	23.22	
		$323.540.00

Desembolsos:

Gasto de inspección, anuncios y materiales	1,291.93	
Obreros	291.93	
Devolución del Oficial pagador	23.22	
		1,491.93
Balance en Junio 30, 1929 ..		$322,048.09



Soldadura Eléctrica en lugar de Remache. - Un Progreso en la Construcción Naval.

Por el Ingeniero Naval P. A. H. LEMBKE, Hamburgo

En el curso de ensayos sistemáticos durante años relativos a la soldadura eléctrica se han alcanzado en la construcción naval alemana éxitos que justifican las más halagueñas esperanzas. En un astillero alemán se construyó, después de repetidos ensayos, una embarcación para pasaje casi del todo soldada eléctricamente. Los resultados obtenidos con esa embarcación de 16 metros de longitud animan a proceder más adelante en este sentido. Se han construído ya dos tanques de petróleo de 600 toneladas cada uno con una longitud de 40,6 metros (anchura de 8,2 metros y altura lateral de 4,85 metros).

En estas embarcaciones se consiguió economía de 30 por ciento de material. Pesa cada una 145,000 kilógramos, mientras una embarcación de esta clase con los remaches ordinarios, del mismo tamaño, pesa 211,000 kilógramos.

La difusión de estas naves soldadas sólo es razonable, por supuesto, si implican un progreso económico. Y este progreso existe, indudablemente. Los ensayos verificados demuestran que las naves soldadas tienen mayor capacidad de carga, esto es, mayor rendimiento, porque son considerablemente más ligeras que las remachadas. De dos barcos con el mismo rendimiento resulta más barato el soldado que el remachado, por que éste ha de tener mayores dimensiones.

En virtud de los resultados favorables conseguidos con las tres naves referidas se ha empezado en otro astillero nortealemán la construcción de un barco soldado de 10,000 toneladas de desplazamiento y se confía que la economía que se realizará será, con relación al costo anterior, de importancia.

El procedimiento usual de construcción de las naves remachadas no se ha tenido en cuenta para nada en la construcción de los barcos soldados, pero sí se han tomado en consideración los resultados obtenidos en los últimos años con la soldadura eléctrica. Partes enteras del barco, por ejemplo, tabiques longitudinales y transversales, se terminan por completo antes de colocarlas, eligiendo para ello las piezas de mayores dimensiones. El tabique longitudinal de uno de los tanques de petróleo tenía una superficie de más de 100 metros cuadrados. Al proceder al montaje se principió por las partes exteriores, comenzando por la mitad del casco y avanzando hacia los dos extremos.

Es ventaja notable de los barcos soldados que apenas se observan en ellos vibraciones; las producidas por por los motores Diesel instalados apenas se transmiten al casco del navío. La fuerza de resistencia es notabilísima: se arrojó el primer barco de ensayo mencionado, completamente listo para el servicio, al mar de una altura de 4 metros y a pesar de esta enorme prueba no se advirtieron daños en las piezas de construcción ni en las soldaduras. Las circunstancias desfavorables para la navegación, por el mucho hielo del pasado invierno, no han perjudicado en nada a las tres embarcaciones.

En vista de estas ventajas mostradas al principio de la aplicación de este nuevo método de trabajo, es de suponer que el desarrollo ulterior producirá una difusión considerable de la soldadura eléctrica en lugar del ramache.



Reflectores de Luz de Gas

Por el Ingeniero Civil CARL RUPPEL.

La marcha triunfal de la iluminación eléctrica mediante reflectores continúa sin interrupción en todos los países; ya se puede anunciar otra novedad de importancia: la luz de gas aprovechada en reflectores. La lucha entre la electricidad y el gas, medios apropiados para la iluminación exterior, es ya conocida y precisamente a esa rivalidad se debe principalmente el nuevo adelanto en el terreno de la iluminación a gas.

En la Semana de Iluminación, de Berlín, a fines del otoño de 1928, se observó la primera instalación de luces de gas con reflectores, empleada para iluminar la fachada del edificio central de la administración del servicio de gas de la municipalidad de Berlín. Después de muchos ensayos se ha logrado aplicar a la iluminación por medio del gas el principio de Beseg, que consiste en producir luz difusa de amplia irradiación, casi sin causar deslumbramiento, en virtud de la clase y estructura de los reflectores mediante dispositivos adecuado de la luz. En esta primera instalación mencionada había 10 reflectores con gas a presión colocados en 5 mástiles a 15 metros de la fachada, la cual tiene 20 metros de altura y 21 de anchura. Cada reflector estaba provisto de 2 manguitos de incandescencia de 1300 bujías cada uno. Los faroles están dotados de campanas protectoras de vidrio refractario. Como esos faroles están conectados con los tubos generales de distribución, puede aprovecharse la presión corriente para encender y apagar los faroles de las calles con la ola ordinaria para este objeto.

Técnicos autorizados son de opinión que estos potentes faroles con luz directa pero difusa son muy idóneos para la iluminación de calles y plazas y significan un estadio decisivo en la lucha del gas del alumbrado con la electricidad.

Los ensayos que siguen verificando nos dirán hasta que punto puede aprovecharse la innovación reseñada.

Los Mandamientos del Contratista

1.—Mantenga sus precios cuidadosa y sistemáticamente.

2.—No olvide la felicidad de sus empleados.

3.—No caiga en desgracia con su banco.

4.—Oiga con mente abierta las sugestiones.

5.—Atienda a su reputación como un contratista de calidad.

6.—No entierre los beneficios de su alcantarilla en transportes extraordinarios.

7.—No cometa el suicidio como contratista haciendo proposiciones para "llevarse la buena pró".

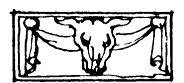
8.—Acuérdese de sus gastos generales que nunca se pagan.

9.—Atienda al consejo amigable del ingeniero y reduzca sus dificultades lo mismo que las suyas propias.

10.—Piense en usted mismo como contratista por doce meses al año.

Traducido de la Revista "The Earth Mover" Highway Magazine.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS



DE PUERTO RICO





Sección asfaltada de la Carretera No. 1 entre Caguas y Cayey.

MARZO 1930

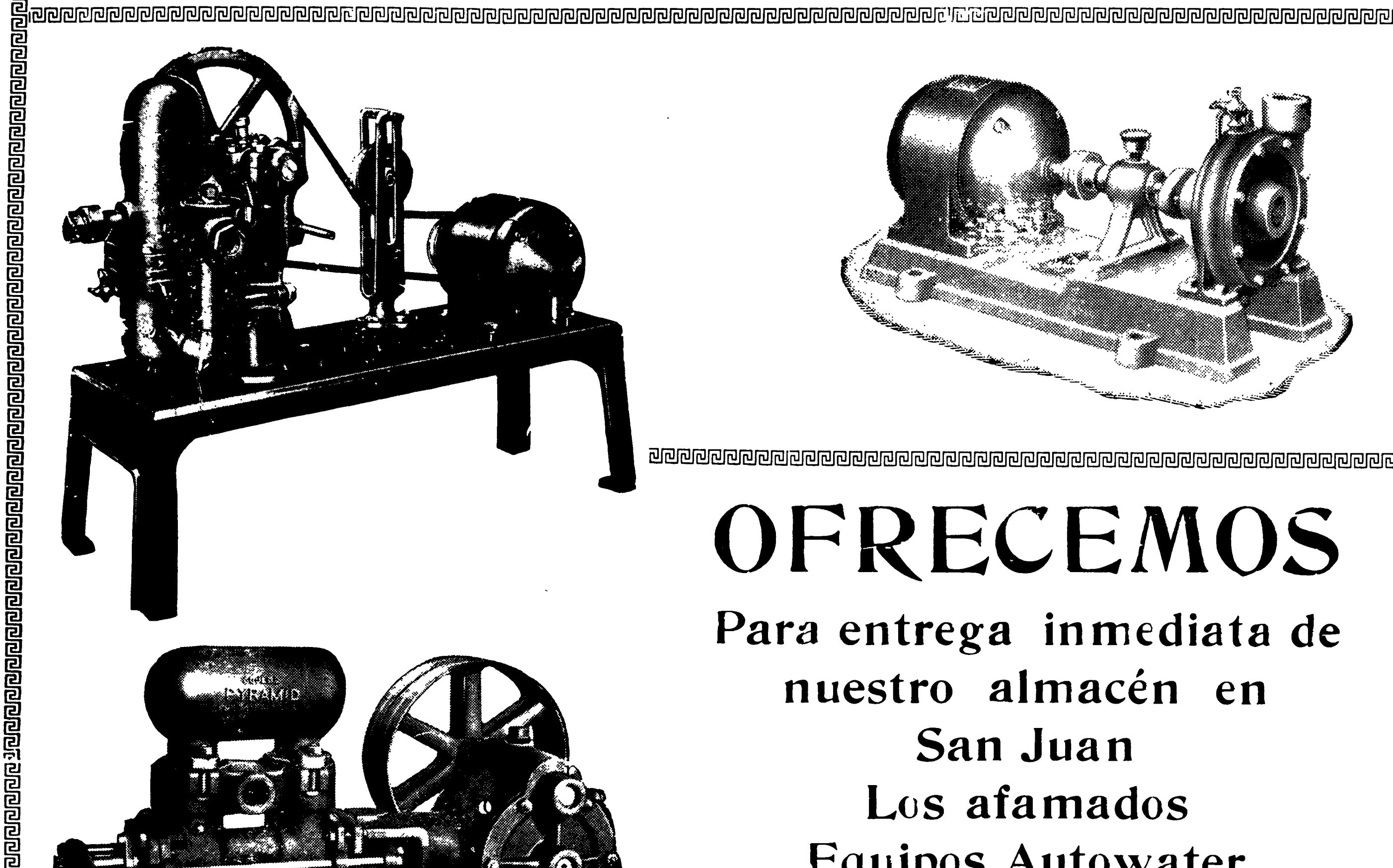
COMISION DEL INTERIOR · PUERTO RICO ·

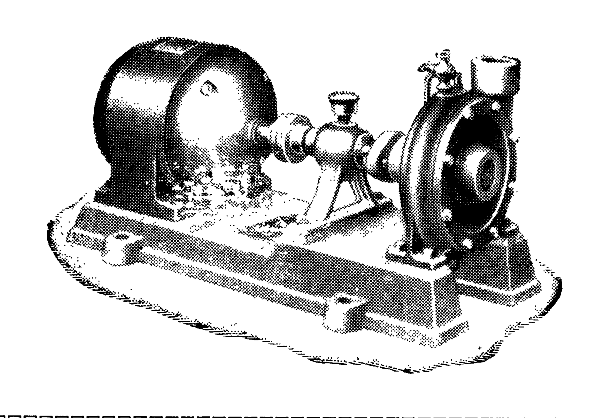
AÑO VII

NUMERO 3

IMPRENTA VENEZUELA, SAN JUAN, P. R.

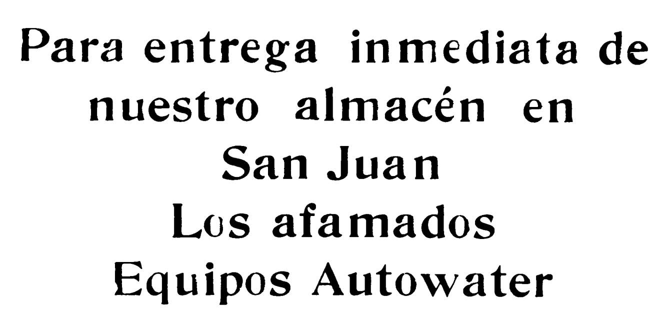
AGUA





OFRECEMOS

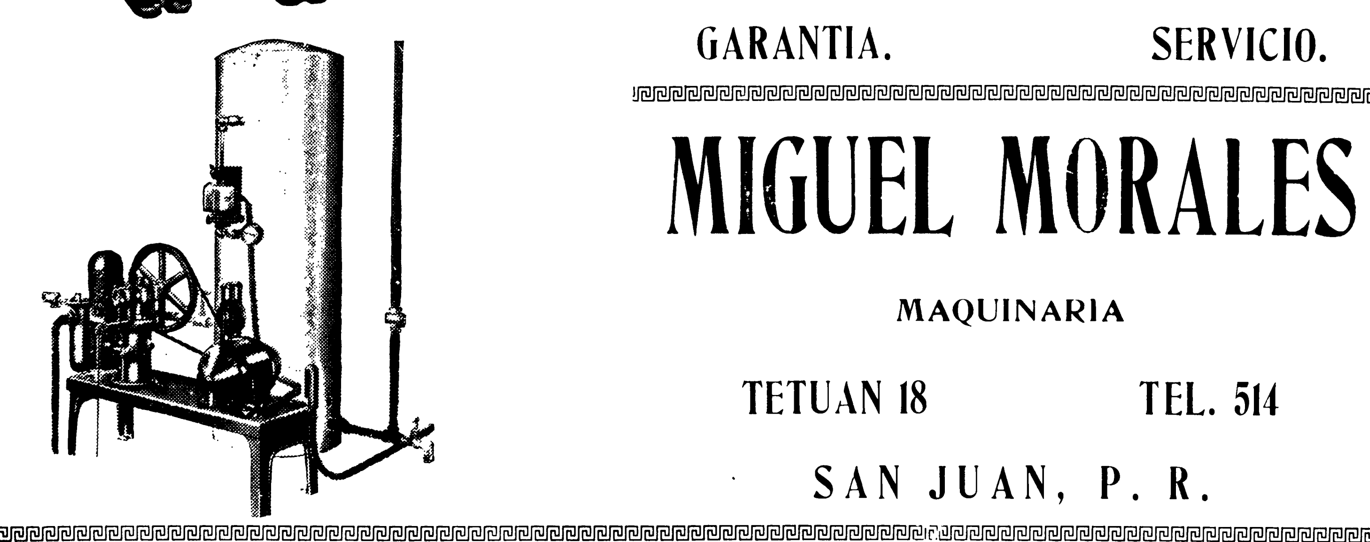
Para entrega inmediata de
nuestro almacén en
San Juan
Los afamados
Equipos Autowater



GOULDS

GARANTIA. SERVICIO.

MIGUEL MORALES



MAQUINARIA

TETUAN 18 TEL. 514

SAN JUAN, P. R.

GOULDS

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

DIRECTOR:
RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO VII. MARZO DE 1930. NUMERO 3.

SUMARIO

STATEMENT OF THE OWNERSHIP, MANAGEMENT, CIRCULATION, ETC., REQUIRED BY THE ACT OF CONGRESS OF OCTOBER 24, 1912

Of "Revista de Obras Públicas de Puerto Rico" published monthly at San Juan, P. R. for April 1930.

State of Porto Rico.

Country of Porto Rico.

Before me, a Notary Public in and for the State and country aforesaid, personally appeard. Ramón Gandía Córdova, who having been duly sworn according to law, deposes and says that he is the owner of the "Revista de Obras Públicas de Puerto Rico" and that the following, is to the best of his knowledge and belief, a true statement of the ownership, management (and if a daily paper, the circulation, etc., of the aforesaid publication for the date shown, in the above caption, required by the Act of October 24, 1912, embodied in section 411, Postal Laws and Regulations, printed on the reverses of this form, to wit:

1. That the names and addresses of the publisher, editor, managing editor, and business managers are:

Publisher: Ramón Gandía Córdova, P. O. Box 1324 San Juan, P. R.

Editor: Ramón Gandía Córdova, P. O. Box 1324, San Juan,

Managing Editor: Ramón Gandía Córdova, P. O. Box 1324, San Juan, P. R.

Business Managers, Ramón Gandía Córdova, P. O. Box 1324, San Juan, P. R.

2. That the owner is: (If owned by a corporation, its name and address must be stated and also inmediately thereunder the names and adresses of stockholders owing or holding one per cent or more of total amount of stock. If not owned by a corporation, the names and adresses of the individual owners must be given. If owned by a firm, company, or other unicorporated concern, its names and adresses, as well as those of each individual member, must be given).

Ramón Gandía Córdova, P. O. Box 1324, San Juan, P. R.

3. That the known bondholders, mortgagees, and other security holders owing or holding one per cent or more of total amount of bonds, mortgagees, or other securities are: (If there are, none, so state).

4. That the two paragraphs next above, giving of the owners, stockholders, and security holders, if any, contain not only the list of stockholders and security holders as they appear upon the books of the company but also, in cases where the stockholder or security holder appear upon the books of the company as trustee or in any other fiduciary relation the name of the person or corporation for whom such trustee is acting, is given; also that the said two paragraphs contain statements embracing affiant's full knowledge and belief as to the circunstances and conditions under which stockholders and security holders who do not appear upon, the books of the company trustees, hold stock and securities in a capacity other than that of a bona fide owner; and this affiant has no reason to believe that any other person, association, or corporation has any interest direct or indirect in the said stock bonds, or other securities than as so stated by him.

(signed) RAMON GANDIA CORDOVA.

Sworn to and subcribed before me this 24 day of March, 1930.

(Seal) JUAN de GUZMAN BENITEZ

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior,

DIRECTOR:
RAMON GANDIA CORDOVA

Entered as second class matter at San Juan, P. R. Jan. 2, 1924 at the Post Office under the act of March 3, 1879

AÑO VII. MARZO DE 1930. NUMERO 3.

EDITORIAL

El Negociado de Estadísticas

En el número de Febrero de esta Revista expucimos, después de las consideraciones generales, los hechos que la Estadística investiga, faltando para completar estos tratar con más detalle los que se refieren a la agricultura, a la mineria, y a la explotación forestal.

Estas estadísticas, como las enumeradas antes son necesarias para la organización de un gobierno eficiente; siendo la agricultura la industria extractiva que suministra alimento al hombre y la materia prima necesaria a la industria manufacturera y a la industria fabril; las cuales obtienen también de la industria minera y de la explotación forestal, materia prima; complemento necesario a la labor del hombre indispensable a la satisfacción de todas sus necesidades.

Gobernar un pais sin estadisticas completas, sujetas a un plan bien estudiado, es marchar a ciegas; y las industrias todas sin la información precisa que la estadistica les suministra no pueden estar bien dirigidas, estando expuestas a crisis frecuentes, dificiles siempre de resolver.

Los hechos que han de investigarse en relación con la agricultura deben comprender: 1 las cosechas, 2 las tierras que comprenden las cosechas, 3 ganaderia.

1 **Cosechas.** En relación con ellas importa conocer, con la mayor exactitud posible:

a) Número de cuerdas sembradas de las distintas plantas económicas.
b) Producto de estas siembras y promedio de producción por cuerda.
c) Iifluencia de las variaciones atmosféricas en las cosechas.
d) Influencia de la composición de los suelos.
e) Influencia de las enmiendas y abonos.
f) Influencia de la selección de semillas.
g) Influencia de las enfermedades de las plantas y de los animales perjudiciales a la agricultura.
h) Influencia de la distribución del agua en las distintas clases de cultivos en las áreas regadas.
i) Plantas que la industria fabril utiliza como materia prima (caña de azúcar, tabaco, algodón, sisal y otras).
j) Plantas que suministran productos alimenticios.

2 **Tierras que producen cosechas:**

a) Agrupación en fincas de distinta cabida.
b) Número de fincas en cada término municipal.

c) Valoración de las tierras por la Tesoreria Insular en los últimos 30 años.
d) Valoración hecha por los censos.
e) Producción media por cuerda de las distintas cosechas.

3 **Ganaderia:**

a) Número de fincas dedicadas sólo a la crianza de ganado.
b) Número de cabezas de ganado de distintas clases, en las fincas agricolas.
c) Número de fincas con establo.
d) Número de fincas con ganado en los pastos.
e) Número de cuerdas de terreno con pastos cultivados.
f) Plantas forrageras que en ellos se cultivan.
g) Número de cuerdas de terreno dedicadas a pastos sin cultivo.

Hemos de insistir en la necesidad del Catastro, sin el cual todas las estadisticas son deficientes. El mapa agronómico, que es uno de los que forman parte de él, es indispensable al estudio comparado de la estadística agrícola.

En las descripciones geográficas de los 77 municipios de la isla, publicadas en parte por la Revista de Obras Públicas, se presentan estas estadisticas, tomando los datos para formarlas de los informes del Censo y del Departamento de Tesoreria; y en el estudio comparado de los datos, de ambos centros oficiales, se hace resaltar las diferencias notablas de los números que expresan el área total de la isla, el área de los distintos cultivos, el número de cabezas de ganado en las fincas, y el número total de fincas cultivadas en los distintos municipios.

El estudio de la valoración de la propiedad en los distintos municipios, por la forma en que se hace esta valoración, nos ha llevado a la conclusión de que no es exacta; siendo grande el área de los suelos que no pagan contribución y grande también el número de fincas rústicas y urbanas que no están bien tasadas. La buena fe, con que los datos para la valoración han sido tomados, salta a la vista. La buena fe es necesaria pero no suficiente: es necesario un mapa catastral y una oficina técnica para la investigación y formación de los cuadros de valoración. En realidad el trabajo realizado por el Departamento de Tesoreria es superior a los medios de que dispone. Con una valoración equitativa y justa de la propiedad estamos convencidos de que podria rebajarse el tanto por ciento de la contribución; y el presupuesto insular podria mantenerse en la cantidad necesaria al buen desempeño de todos los servicios. Los presupuestos, bien estudiados, los de ingresos y los de gastos, son necesarios al progreso de los pueblos; pero es imposible, sin una información completa de la riqueza, de los medios de que se dispone para explotarla, y de las necesidades de los que la explotan, llegar a formarlos de modo eficiente.

En relación con la industria minera debemos llamar la atención a la necesidad de volver a organizar el Negociado de Minas que existió durante el Gobierno Español, y hace falta para la investigación y estudio de los yacimientos minerales de todas clases, para llevar a efecto su explotación; siendo a este propósito conveniente restablecer el precepto de ley que hace al Pueblo de Puerto Rico dueño del sub-suelo. De este Negociado, y de todos los que hacen falta en el Gobierno para la organización industrial, necesaria a la explotación de todos nuestros recursos naturales, nos ocuparemos en trabajos especiales.

El Negociado de Estadística debe investigar, en relación con la industria minera, los yacimientos minerales metálicos y no metálicos; las concesiones mineras otorgadas durante el Gobierno Español y el de los Estados Unidos; especificando cuáles están en vigor, cuáles han sido explotadas, valor comercial de las menas explotadas, destino del producto y valor en venta. Minerales que pueden explotarse en Puerto Rico y tienen mercado en Estados Unidos y en Europa Area que ocupan los yacimientos. Zonas que deben investigarse.

En relación con la explotación forestal, este negociado debe investigar y obtener información acerca del área de los bosques públicos y privados, en los distintos municipios: clase de árboles maderables que en ellos se encuentran; aplicación de la madera de estos árboles; y su uso como combustible etc. Debe este Negociado dividirse en dos secciones: una de estadistica y otra geográfica.

La geografia no es una simple descripción de la tierra, de un continente o de una nación. Es una ciencia basada en principios y leyes deducidas comparando los resultados obtenidos por el estudio de las ciencias intimamente relacionadas con ella, como la fisiografía, la geología, que explica el hecho geográfico, la historia, la sociologia y la economía política; siendo por esto dividida en geografia fisica, económica social y politica. Su estudio es necesario para conocer el medio fisico y humano en que el hombre vive y sus posibilidades para mejorar su condición social y económica.

En la sección Geográfica estará comprendido:

1. El estudio del relieve topográfico de la Isla.
2. El estudio de las fuentes fluviales, para su aprovechamiento en obras de riego, fuerza motriz y abastecimiento de poblaciones.
3. La Mensura y deslinde de los terrenos públicos.
4. El levantamiento de los mapas de los munici-

pios; utilizando los planos y mapas, levantados por los Servicios de Riego de las costas norte y sur, y los planos de las fincas rústicas comprobados y rectificados en su caso.

El mapa topográfico es de gran importancia no solo por todos los servicios que presta, al gobierno y a la Industria, sino también por la gran economía que introduce en los gastos públicos. Sin él es necesario, en el estudio de los proyectos de carretera, proceder a levantar el mapa de la zona que la carretera ha de atravesar; estudiar, en la oficina, los trazados posibles, que en general suelen ser dos o tres, en terrenos montañosos como son los de Puerto Rico. Después deben replantearse estos trazados, para elegir el más conveniente. En el estudio de las carreteras, sobre el mapa topográfico, la elección del trazado se hace en la oficina.

El levantamiento del mapa topográfico cortaria cien mil dólares. En el estudio de 100 millas de carreteras se gastan en la forma que se hace hoy no menos de 41,500 dólares. La isla tiene actualmente mil millas de carreteras afirmadas, sin contar con las 4,000 millas de caminos municipales, en parte afirmados, y los ferrocarriles construidos. En las carreteras construídas se han gastado más de medio millón de dólares, en esta primera parte de los estudios, y no tenemos el mapa topográfico; y los mapas de las zonas de carreteras están archivados con los proyectos, no siendo hoy de ninguna utilidad.

Es erróneo el concepto que se tiene de la economía, que en general se cree consiste en no gastar; consistiendo en realidad en gastar lo necesario. Así los gastos que origina este Negociado de Estadística con los de Mina y Comercio están ampliamente recompensados, no sólo con los servicios que prestan a la comunidad, sino con la economía que introducen en los servicios públicos en general.

Los Acueductos Construidos por las Municipalidades no deben ser considerados de la misma manera que cuando lo son por concesiones a Particulares

Por

RAFAEL NONES

Ingeniero

Una "Compañía de Servicio Público", es aquella que explota una obra de utilidad pública con el objeto de hacer negocio y obtener el beneficio correspondiente, como por ejemplo, el servicio de teléfonos, el de alumbrado eléctrico, etc.

El capital invertido por estas compañías, es suministrado por personas particulares, quienes invierten su dinero en acciones con el único fin de obtener un interés anual que represente un buen tanto por ciento de beneficio con relación a la suma de dinero que han aportado para la explotación del negocio; estas compañías no prestan el servicio para **"favorecer al público"**, sino para que el **"público las favorezca a ellas"** y puedan de esta manera obtener buenas entradas cada año; el servicio que el público les rinde, es más importante financieramente hablando, que el servicio que ellas le prestan al público; o por lo menos, necesitan más del favor del público para obtener sus beneficios, que el público del servicio que ellas ofrecen.

La ley definiendo las compañías de servicio público y proveyendo lo necesario para su reglamentación, aprobada el día 6 de diciembre de 1917, hace la clasificación que sigue:

"Art. 2.—Son compañías de servicio público, a los efectos de esta Ley, las personas naturales o jurídicas que se dediquen en Puerto Rico a cualesquiera de los fines o negocios siguientes:

"(a) Transporte de personas o carga utilizando en todo o en parte las vias marítimas, fluviales o terrestres.

"(b) Comunicaciones telegráficas y telefónicas, ya sean alámbricas, inalámbricas o por cable.

"(c) Muelles de todas clases y astilleros.

"(d) Generación de fuerza motriz de cualquier origen y con destino a cualquier fin, excepto fuerza animal.

"(e) Alumbrado, calefacción y refrigeración.

"(f) Acueducto, alcantarillado y construcción de sistemas de tuberias para cualquier fin.

"(g) Regadío y canales de navegación o riego.

"(h) Cualesquiera otras que se dediquen a negocios o fines de naturaleza análoga a los enumerados anteriormente.

. . . .

. . . .

"Ninguna de las disposiciones de esta Ley será aplicable al desarrollo, trasmisión, o distribución de electricidad; a la manufactura o distribución de gas; al **abastecimiento o distribución de agua**; o a la producción, entrega o abastecimiento de vapor o de cualquier otra substancia para calefacción o fuerza motriz por un productor, que de otro modo no fuera una compañía de servicio público, **para el uso exclusivo de dicho productor, o para el uso de los inquilinos de dicho productor, y no para la venta a otros.**

. . . .

. . . .

"Ninguna propiedad perteneciente a **Puerto Rico o a cualquiera de sus municipios**, en la fecha en que empezare a regir esta Ley, quedará sujeta a la jurisdicción de la Comisión de Servicio Público, o a cualquiera de las disposiciones de esta Ley, excepto lo que en otra parte se dispone en la presente".

. . . .

. . . .

El Artículo 61 copiado literalmente, dice:

"Art. 61. **Corporaciones Municipales.** Nada de lo contenido en este capítulo se interpretará en el sentido de impedir que cualquiera corporación municipal adquiera, construya o principie a explotar cualquiera planta, equipo u otras facilidades para prestar o suministrar al público cualquier servicio de la clase o carácter que ya se haya prestado o suministrado o se esté prestando o suministrando por cualquiera compañía de servicio público en el municipio. Nada de lo contenido en la presente afectará el derecho o facultad de una corporación municipal para continuar la explotación de cualquier planta municipal o para ampliarla dentro del territorio de dicha corporación municipal o cualquiera parte del mismo, que a la sazon no sea servido, por una compañía de servicio público que prestare o suministrare un servicio de clase o carácter análogo. Cualquiera corporación municipal que al tiempo en que empiece a regir esta Ley, tuviere en vías de construcción por autorización de ley, cualquiera planta de esa clase para prestar o suministrar al público cualquiera de dichos servicios, podrá llevar adelante, terminar dicha construcción y principiar su explotación sin la predicha aprobación de la Comisión. No se concederá franquicia alguna que afecte a un municipio en el uso de sus calles y plazas o propiedad del municipio sin previa notificación del concejo municipal afectado; y en el caso que una compañía solicitare una franquicia de servicio público el cual se encuentre ya suplido o **suministrado por** alguna municipalidad, la Comisión resolverá dicha petición dando audiencia al municipio referido y teniendo en cuenta si conviene a los intereses de la comunidad la concesión de tal franquicia. De la resolución de la Comisión, que será fundada, podrá también apelar el municipio para ante la Corte de Distrito correspondiente".

Si una corporación particular obtiene una concesión para el abastecimiento y distribución de agua potable a una población, de acuerdo con la ley, está considerada como una "Compañía de Servicio Público", bajo la jurisdicción de la Comisión de Servicio Público, y la tarifa para la venta del metro cúbico de agua tiene que ser fijada por dicha Comisión. Para fijar la tarifa es necesario tener en cuenta los siguientes factores:

(a) Capital invertido en la construcción del acueducto.

(b) Interés anual razonable que debe obtenerse como beneficio sobre el capital invertido.

(c) Gastos de explotación del sistema.

(d) Gastos de conservación para mantener el acueducto en buen estado de servicio.

(e) Amortización del capital en el número de años que dure la franquicia concedida para explotar el acueducto.

(f) Consumo de agua probable incluyendo industrias, riego de jardines, fuentes, etc.

Del precio fijado a cada metro cúbico de agua que se venda, la compañía debe pues, sacar un tanto por ciento como beneficio por el capital invertido en las obras; una parte para atender a los gastos de explotación y administración del servicio; otra para los gastos de conservación y reparación necesaria de manera de poder mantener el acueducto en buen estado de funcionamiento, y por último una parte para amortizar el capital invertido, en el número de años que dure la concesión o franquicia concedida.

Cuando un acueducto es construído por una municipalidad, con fondos obtenidos pormedio de empréstitos, como es el caso de los acueductos de Puerto Rico, el capital invertido es suministrado por los contribuyentes de dicha municipalidad mediante la imposición de una contribución especial sobre toda la propiedad tributable, y para imponer esta contribución es necesario tener en cuenta lo que sigue:

1. Costo total de las obras de que se compone el acueducto o sistema de distribución de agua.

2. Gastos de la administración muncipal para la realización del empréstito.

3. Interés anual que deba pagarse por la contratación del empréstito.

4. Valoración de todas las propiedades en la municipalidad sujetas al pago de la contribución especial.

5. Número de años en que deba ser amortizado dicho empréstito.

De manera que los contribuyentes, durante el número de años fijado para amortizar el empréstito tienen que pagar:

(a) El capital invertido en la construcción del acueducto.

(b) El interés anual razonable sobre el capital invertido o empréstito contratado.

Al estudiarse, pues, la tarifa para la venta del metro cúbico de agua, no se debe tener en cuenta nada más que los siguientes factores:

(c) Gastos de explotación del sistema.

(d) Gastos de conservación para mantener el acueducto en buen estado de servicio.

(f) Consumo de agua probable incluyendo industrias, riego de jardines, fuentes, etc. etc.

No se debe tener en cuenta el factor:

(e) Amortización del capital en el número de años que dure la concesión o franquicia,

porque las obras son propiedad de la municipalidad y la concesión o franquicia es por tiempo indefinido, y como los contribuyentes pagarán el capital y los intereses en cierto número de años, no deben pagar también la renovación o ampliación de esas obras dentro del mismo período de tiempo, pues estarían pagando dos veces el capital invertido en la construcción del acueducto.

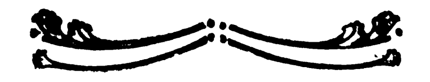
La renovación o ampliación del sistema de distribución de agua lo debe pagar otra generación; o la misma, pero dentro de otro período de tiempo distinto a aquel en que tiene que pagar el costo inicial de las obras.

Frecuentemente se da el caso de que la contribución que se impone para amortizar un empréstito y los intereses durante cierto número de años, se calcula tomando por base el valor total de la propiedad contributiva en el año que se contrata el empréstito, y después de los primeros cinco, seis o siete años la propiedad contributiva aumenta en tres o cuatro millones de dólares y la misma contribución produce mayores ingresos, pudiéndose por lo tanto amortizar el capital y los intereses algunos años antes que lo calculado originalmente, o bien pudiéndose bajar algo el tipo de la contribución, impuesta con el único fin de amortizar el empréstito y sus intereses durante el tiempo fijado.

Siendo distinto el caso en que una compañía particular explote un sistema de distribución de agua, como uno de tantos negocios, y el caso en que el sistema sea costeado por los contribuyentes y administrado por la municipalidad para beneficio de la comunidad, es lógico deducir que los acueductos construídos por las municipalidades no deben ser considerados de la misma manera que cuando lo son por compañías particulares.

Opinamos que los artículos 2 y 61 de la Ley de Servicio Público que hemos citado anteriormente, robustecen nuestra teoría y exceptúan de la jurisdicción de la Comisión de Servicio Público las propiedades pertenecientes a Puerto Rico o a cualquiera de sus municipios, y que nada de lo contenido en dicha ley se interpretará en el sentido de impedir que cualquiera corporación municipal adquiera, construya o explote cualquier planta o equipo para prestar o suministrar al público cualquier servicio.

En idéntico caso al de los acueductos están los sistemas de alcantarillado y de alumbrado público o suministro de corriente eléctrica.



La Carretera Central. - Su Historia.

Por

JUAN E. CASTILLO

Archivero y Bibliotecario del Departamento del Interior.

IV

SECCION CAYEY - AIBONITO

La longitud de esta sección según el trazado es de 19,268.45 metros más 473 metros que comprenden la travesía de Aibonito hacen subir su extensión a 19,741 metros.

Esta sección de la carretera es de las más accidentadas, con numerosas pendientes, siendo la más notable la llamada la cuesta de La Plata o sea la subida a Aibonito, pueblo situado en una de las estribaciones de la Cordillera Central. Estando situado Cayey en el hermoso valle del río La Plata a un nivel sobre el mar de 365 metros y estando Aibonito a 560 metros esa diferencia de nivel de 195 metros entre ambos pueblos que había que salvar para unirlos como puntos obligados de dicha carretera, por las razones expuestas en nuestro anterior artículo, tenía que ser objeto de un detenido estudio para hacer un proyecto de carretera que satisficiera mejor las condiciones de un buen trazado y que a la vez resultara lo más económico posible.

Estos datos de niveles tomados de un perfil barométrico de la Carretera Central y de la de Cayey-Guayama que me mostró el Ingeniero Sr. Nones no demuestran de un modo exacto la diferencia de nivel que había que salvar para unir ambos pueblos. La diferencia de acuerdo con la memoria de López Bayo ascendió a 320 metros y se debe a haber tomado como punto de partida un punto en el valle de La Plata a mucho más bajo nivel que el en que está enclavado el pueblo de Cayey siendo el desnivel entre los dos extremos de la subida a Aibonito de 265 metros y la diferencia de 55 metros hasta la divisoria el punto más alto de esta sección.

Con esta sección de la Carretera Central empalma la carretera No. 4 de Cayey a Guayama en el kilómetro 60.60, la carretera No. 31 de Aibonito a Comerío, la carretera directa en proyecto de Cayey a la Cidra, la de Cayey a Salinas en construcción y la de Aibonito a empalmar con la anterior.

ESTUDIO DEL TRAZADO

Fué como ya hemos dicho el Ingeniero Don Manuel López Bayo el autor de este proyecto, el mismo que hizo el de Caguas-Cayey.

Del proyecto sólo tenemos la memoria y dos hojas del trazado, la memoria está bastante completa, es muy detallada y revela que se hizo un estudio concienzudo de lo que debía hacerse, después de un reconocimiento topográfico de la zona que había de atravesarse. El Ingeniero en su memoria hace primero el estudio completo del trazado, y según hizo en el estudio de Caguas a Cayey lo divide para mayor comodidad de la construcción en cuatro trozos haciendo un estudio separado de cada uno de ellos.

Elegidos Cayey y Aibonito como puntos extremos de esta sección fué necesario elegir los puntos intermedios que sirvieran de base a las operaciones; estos puntos fueron elegidos después de un detenido reconocimiento del terreno, trabajo que se hizo con las mayores dificultades por lo fragoso y accidentado del mismo, por los cursos de aguas, por las condiciones del clima, por los bosques y malezas, y hasta por los malos caminos que hubo que atravesar; baste decir que teniendo necesidad de situar el aparato en un punto determinado de la sierra, o mejor en una de las estribaciones de la cordillera, no le fué posible hacerlo por temor a los derrumbes de rocas y a lo inaccesible del terreno y tuvo que situarse en un llano para por medio de tanteos y haciendo cálculos trazar la línea que debía seguirse; todo esto demuestra cuán difícil se hacia el trabajo, cuán difícil habia de ser la construcción y cuán grandes habian de ser los sacrificios por su enorme costo.

La Cordillera Central cruza la Isla en dirección de Este a Oeste marchando al Sur de los pueblos de Cayey y Aibonito. Al oeste de Cayey y en la sierra de Carite nace el río de La Plata y corre en dirección casi paralela a la divisoria. Cayey está situado en uno de los valles que forman las estribaciones de dicha Cordillera y Aibonito está situado en una planicie formada en el arranque de la divisoria de modo que para ir de Cayey a Aibonito por el sur del río La Plata tiene que atravesarse una zona surcada por las estribaciones de primer orden y sus derivadas, lo cual hace que dicha zona sea en extremo quebrada y fragosa, pues las estribaciones son de importancia, sus laderas muy pendientes, los valles y gargantas que dejan entre sí muy estrechos y los arroyos y quebradas ofrecen una marcha rápida y sinuosa que contribuyen a hacer más áspera o intransitables las laderas. Vistos estos inconvenientes no fué posible hacer el trazado por el sur del río y entonces hubo que estudiarlo siguiendo sus márgenes derecha e izquierda, se hizo un estudio de ambas soluciones y se eligió la margen izquierda por ser menor el desarrollo, por ofrecer un perfil longitudinal menos accidentado, por exigir menos costo su construcción, porque se economizaba la construcción de dos grandes puentes sobre el rio y hasta se podia obtener una longitud mucho menor transformando las pendientes en longitudes de trazado horizontal obteniéndose mayor economía en los transportes.

Siguió el trazado la margen izquierda del rio hasta el punto de intersección con el camino vecinal existente entre los dos puntos. En esta intersección estaba uno de los puntos intermedios del trazado. Al llegar a dicho camino se estudió si podria utilizarse para la carretera, pero tampoco fué posible. Este camino fué trazado por la cima de las estribaciones comprendidas entre el rio de La Plata y el lecho de la quebrada Toita o de los Vázquez y por otra estribación subiendo brúscamente desde el Valle de Cayey y bajando rápidamente por medio de zic-zag muy pronunciados hasta el río que cruza y costea luego por su margen derecha. Se desechó este camino, pero él indicaba la dirección media que debía seguirse y la indicación de las zonas por donde debía hacerse el trazado. Si se hubiera seguido el trazado del camino viejo se hubieran encontrado pendientes muy fuertes llegando algunas hasta 30 grados. Entonces se hizo el trazado más al sur del camino viejo siguiendo la margen izquierda del río La Plata hasta cruzar la quebrada del Pimiento en cuyo punto se abandonó el curso del río para ir a buscar los contrafuertes en que se apoya Aibonito y empezar el ascenso a la divisoria; después de pasar la Quebrada Honda, habiendo sido necesario establecer un zig-zag en el espacio que media entre el paso y el principio de la pica, Este zig-zag es de ramas cortas, de ángulos abiertos y como está establecido en laderas poco inclinadas no ofrece dificultades para el tránsito. Más adelante hubo necesidad de establecer otro zig-zag que aunque no reunía las mismas condiciones ventajosas del primero atenuando sus inconvenientes se lograba disminuir el costo ya que no fué posible darle otra solución. En el principio del tercer trozo se encontró el Ingeniero otra grave dificultad, el punto de paso de la Quebrada de Los Pimientos por estar la margen izquierda del río constituida por una ladera sumamente escarpada y socavada por las acciones del rio. Por esta parte y por encima del derriscadero se hallaba abierta la pica que viene a encontrar la citada quebrada a una altura considerable. O había que abandonar la Pica y llevar el trazado por la orilla del río a suficiente altura estableciendo elevados y costosos terraplenes o se podía aprovechar La Pica y ejecutar un gran desmonte para bajar rápidamente por ésta hasta encontrar la quebrada. Se optó por la segunda solución por resultar más económica y ventajosa a pesar del crecido gasto que representaba la ejecución de un gran desmonte, la construcción de dos elevados terraplenes y la construcción de dos obras de fábrica que por ir enterradas en los terraplenes tienen una longitud considerable y se siguió hasta encontrar lo que se llamaba La Pica Nueva. este era otro camino al cual se le prestó mucha atención porque el trazarlo se pensó que en su día podía utilizarse para la carretera, y no se pensó mal al hacer dicho trabajo porque a pesar de su explanación imperfecta y con anchos reducidos por lo áspero del terreno sobre que marcha la inclinación de las laderas y la composición y naturaleza del suelo obligaba a gastos muy crecidos, se vió que después de explorada aquella zona la elección del camino de la Pica se hacía imprescindible porque con todas sus dificultades resultaba la más conveniente y menos costosa. Se tuvo en cuenta además la economía que había de hacerse en las explanaciones y lo que era más digno de consideración que las pendientes en La Pica no pasaban del 7 por ciento. Elegido el camino de La Pica para continuar el nuevo trazado se siguió todo el camino establecido en toda su extensión, pero como es natural con las necesarias modificaciones en las curvas cerradas que tenía para mantener el trazado en mejores condiciones, se modificaron algunas rasantes sin ser muy grande el movimiento de tierras y se verificó el mayor desmonte en lo más alto de la divisoria para no construir otra nueva revuelta. Una vez llegado a lo alto era posible seguir una alineación recta hasta Aibonito, pero por economía para aprovechar las explanaciones hechas del camino se siguió éste en la forma que estaba construido obligando así a quebrar la única alineación que pudo haberse establecido.

Para los efectos de la construcción según hemos

dicho se dividió el trazado en cuatro trozos de la manera siguiente:

1er. trozo—Longitud 4,218:37 metros desde la salida de Cayey hasta la orilla izquierda de la quebrada Toita.

2.o. trozo—Longitud 4,403:51 desde la Quebrada Toita hasta la intersección del viejo camino.

3er. trozo—Longitud 5,315:80 desde el surco del camino hasta la Quebrada del tronco en la subida a la Divisoria.

4to. trozo — Longitud 5,330 desde la Quebrada Tronco hasta Aibonito.

Para la mejor comprensión del trazado el primer trozo sale de Cayey atravesando el valle en una sola alineación por ser el terreno bastante llano hasta la Quebrada Toita en el kilómetro 62, se sigue por la margen derecha de dicha quebrada verificándose desde su origen un descenso y haciendo el trazado a poca altura sobre la quebrada para hacerlo más directo, cuanto porque se obtenían pendientes alternadas en el perfil. Al llegar el trazado a la Quebrada Toita la cruza y entonces marcha por la izquierda del rio La Plata hasta cruzar el rio Matón en el kilómetro 66.5. Una vez cruzado el Río Matón la carretera se separa más de las márgenes del rio, se atraviesan dos pequeñas quebradas y se llega a otra rápida revuelta del rio cuya margen izquierda se llama El Cerro de los Cabros y luego para evitar una segunda inflexión del río y con objeto de disminuir longitud y ganar altura se empezó a subir la rasante hasta llegar al límite o segundo punto intermedio que era la intersección del camino viejo de Aibonito donde comenzaba el tercer trozo que siguiendo la margen izquierda del rio La Plata y no utilizando el viejo camino llegó a la Quebrada Los Pimientos en donde puede decirse que comienza el camino de La Pica el cual sigue en toda su extensión hasta la subida de la cuesta del Plata comprendiendo todo el trozo tercero y empezando el cuarto en la mitad de la subida o sea en la Quebrada del Tronco subiendo a medida ladera los numerosos contrafuertes de la estribación en que se encuentra Aibonito, así se subió hasta lo alto de la divisoria desde donde se siguió hasta Aibonito utilizando el camino existente que pudo haberse modificado haciendo una buena alineación, pero que se siguió tal como habia sido trazado por razones de economía; en lo alto de la divisoria hubo que hacer un gran desmonte por convenir asi al trazado.

CONSTRUCCION

El proyecto de López Bayo tiene fecha 3 de mayo de 1876, fué aprobado por el Gobierno Supremo en **18 de febrero de 1878 con algunas modificaciones y** empezaron los trabajos en 25 de septiembre de 1879 los cuales terminaron hasta el 1886 de modo que se invirtieron ocho años para construir esta sección de 19 kilómetros.

Fué la última que se terminó de la Carretera Central y posiblemente la más costosa.

Primeramente se hicieron dos presupuestos uno para la sección Caguas-Cayey y otro para Cayey-Aibonito, pero agotado el primer presupuesto de la primera sección y con objeto de no perder tiempo en la construcción Caguas-Cayey se ordenó que continuaran los trabajos con cargo al presupuesto Cayey-Aibonito fundiendo los dos presupuestos en uno solo.

El costo final de esta sección ascendió a $534,637.78 saliendo el costo por kilómetro a $27,590.

Se ordenó se sacaran a subasta primeramente los cuatro trozos y si no se encontraban licitadores se remataran por separado cada uno de ellos, y como no hubo licitadores para las obras entonces el Gobierno en septiembre de 1878 ordenó que se hicieran por administración.

Es curioso notar que el proyecto reformado para esta sección fué aprobado por R. O. de fecha 18 de marzo de 1888 o sea **dos años después de haberse terminado todo el trabajo.**

Desde el año 1878 al 81 se hizo el trabajo con mucha lontitud debido a la falta de personal y a que casi toda la atención se prestaba a la sección Caguas-Cayey que había alguna prisa por terminar. Terminada la sección anterior en 1881 entonces pudo dársele a la sección Cayey-Aibonito más atención, se trasladaron a ella todos los elementos disponibles y se trabajó bien hasta su terminación en el 1886.

El trabajo se hizo con confinados y obreros libres aunque éstos en poco número debido a las mismas condiciones ya expuestas en artículos anteriores.

El ancho de la carretera es de 6 metros, 4½ para el firme y 1½ para los paseos.

Dos grandes errores pueden notarse en el trabajo del Ingeniero. Decía que el trabajo podía hacerse en dos años, hemos visto que se tardaron ocho años, esto es disculpable toda vez que el no pudo proveer las muchas dificultades que hubo que vencer en la ejecución del trabajo y el otro error consistió en el cálculo que hizo del presupuesto de ejecución, el calculó que podía hacerse todo el trabajo por $251,556 pesos y como hemos visto el presupuesto se elevó $534,637 o sea una diferencia de $282,081, más de un 100 por ciento de su presupuesto.

Es curioso notar acerca de este trazado la crítica que de él hace el Ingeniero Mauricio Sichar en un in-

forme que como jefe interino de Obras Públicas rinde con fecha agosto 17 de 1887 con motivo del proyecto de los puentes sobre las quebradas Honda y Toita.

Sichar afirma que el trazado pudo hacerse en otra forma y dice que asi como el Ingeniero Camprubí se empeñó en subir y subió por el sur de la cordillera central sin perder una línea de altura así López Bayo pudo también hacerlo haciendo un trazado con menos desarrollo y menores inconvenientes.

OBRAS DE FABRICA — PUENTES

	Río	Situación	Luz	Material	Longitud
Puente	Quebrada Toita	Kilómetro 65	15 metros	Hierro y Fábrica	15.43 ms.
Puente	Río Matón	Kilómetro 67.55	18 metros	Hierro y Fábrica	19 ms.
Puente	Quebrada Honda	Kilómetro 73.82	12 metros	Hierro y Fábrica	12.50 ms.
Pontón	Quebrada Rabanal	Kilómetro 79.85	4 metros	Fábrica	
Pontón	Quebrada Matón Arriba	Kilómetro 68.65	4 metros	Fábrica	

85 alcantarillas.
17 tajeas

Muros de contención.

Estos datos de las obras de fábrica de esta sección han sido tomados del itinerario de esta carretera ordenado hacer por la División de Conservación del Departamento, pero de acuerdo con el proyecto las obras de fábrica que debieron construirse son las siguientes:

Puentes, 1, Río Matón, kilómetro 67.55, 18 metros de luz, Hierro y fábrica.

Pontones, 1 Quebrada Toita, Kilómetro 65.

1 Quebrada Gómez.
1 Quebrada Honda, Kilómetro 74.

Alcantarillas 30, Tajeas 65.

Aunque hemos dicho que la carretera se terminó en el 1886 no se concluyó del todo, pues parece no llegaron a hacerse los pontones que aparecen en el proyecto sobre las Quebradas Toita y Honda, además sobre la quebrada Rabanal en el kilómetro 79.85 había proyectado una alcantarilla y hoy hay construído un pontón.

Los pontones que aparecen proyectados sobre las quebradas Toita y Honda fueron sustituidos por dos puentes por la necesidad de mayor luz o desague en los días de avenida.

PUENTES

Quebrada Toita y Quebrada Honda.

El primero se encuentra en el kilómetro 65 y el segundo en el kilómetro 73.82. El proyecto de ambos puentes fué hecho por el Ingeniero Don Manuel Maeso en el año 1887, en agosto el Ingeniero Sichar rindió su informe acerca de este proyecto, hemos tenido la curiosidad de leerlo y nos parece algo apasionado, empieza por criticar el trazado de López Bayo, lo que nos parece inoportuno toda vez que el trabajo estaba ya hecho y bien pudo hacerlo antes de su aprobación, luego critica el proyecto de los puentes en su parte técnica, recomienda que todas las obras de construcción de estos puentes se hagan en una sola subasta fundando su opinión en que en el país no había contratistas ni en el concepto de capital ni en el de la **Inteligencia,** recomendaba por tanto que se sacara a concurso en las fábricas nacionales y extranjeras, no solo la construcción del ramo, sino su transporte y armado por el importe de su ejecución material, mas un 18 por ciento de bonificación.

Hay otro párrafo del informe que contiene algunas majaderías, por no calificarlas de otro modo, como aquello de asegurar que **sin la sangre europea de continua emigración, la vida desaparecería de sus legítimas aspiraciones en las Américas Españolas.** Mucho nos quería este Sr. Ingeniero pero afortunadamente todos los que pasaron por la Dirección de Obras Públicas no pensaban de aquel modo.

Remitido al Ministerio de Ultramar el proyecto fué aprobado por R. O. de 18 de mayo de 1888.

El presupuesto ascendió a $24,695.20 para las partes de fábrica y $5,309.91 por ejecución material, para la adquisición, transporte y montaje de los tramos metálicos que a su vez serían objeto de otra contratación aumentando a dicho presupuesto para la subasta el 17 por ciento.

Al terminarse la carretera se construyeron dos puentes de madera los cuales aun existían en el 89 pues a pesar de la citada R. O. se demoró la construcción.

Como hemos visto, a pesar del informe del Ingeniero Sichar en agosto de 1889 se sacaron a subasta las obras de fábrica para estos puentes y fué adjudicada la buena pro a Don Justo Marcos Izquierdo por

la cantidad de $24,695, veinte centavos menos que el presupuesto. Además de esto hubo necesidad de hacer otro presupuesto adicional por la cantidad de $3,-374.61. El contratista comenzó su trabajo en 15 de noviembre de 1889 y lo terminó 30 meses más tarde, pues aunque el plazo de ejecución era de 18 meses hubo que darle dos prórrogas una de nueve meses y otra de tres. La recepción provisional se verificó en el 92 lo mismo que la montura de los tramos metálicos que fueron contratados por el Ingeniero Don Tulio Larrínaga por la cantidad de $1,645.

Los tramos metálicos tienen una longitud de 15.45 me. el de Toita y 12.50 el de Quebrada Honda. Los estribos fueron hechos de sillería y mampostería y el contrato de Izquierdo incluía la construcción de las avenidas de acceso a los puentes en una extensión de 160.54 ms. para el primero y de 238.30 ms. para el segundo.

El trabajo del boricua Larrínaga fué recibido a entera satisfacción de la Dirección de Obras Públicas en agosto 27 del 1892. El contrato de Izquierdo no dejó de ocasionar algunas dificultades.

RIO MATON

El Río Matón nace cerca de la divisoria principal de la Isla marchando encajonado entre dos estribaciones de primer orden situadas al sur de Cayey. Su caudal continuo de aguas es escaso en épocas ordinarias pero en época de lluvias su régimen es torrencial y conduce grandes cantidades de agua en sus crecientes. Su curso es bastante sinuoso y su lecho es de roca dura.

El proyecto d este puente fué hecho por el Ingeniero López Bayo y está incluído en la memoria general del proyecto de esta sección con lujo de detalles y planos. Se eligió el mejor sitio para su emplazaminto de acuerdo con las condiciones del trazado y después de verificado el conveniente sondeo se eligió el sitio cerca de su desembocadura n el río La Plata en el Km. 67.55 y hubo que dar al puente para satisfacer las condiciones del trazado una altura considerable.

Se eligió un tramo metálico de 18 ms. de luz suficiente para dar paso a las aguas y con una longitud de 19 ms. y una anchura de 5 ms. entre los cuchillos siendo por consiguinte el ancho aprovechable de 4.5 ms.

Las fundaciones se hicieron directas sobre la roca dura que se encuentra a poca profundidad de la superficie del terreno. Los estribos son de fábrica y sillería.

El tramo metálico se compró en Francia por 11,105 francos, parece que todo el trabajo de este puente se hizo por administración.

López Bayo además del proyecto de puente de tramo metálico se vió obligado a hacer otro proyecto de puente de fábrica porque el Gobierno Supremo por R. O. de 18 de septiembre de 1876 ordenó que se hiciera un estudio comparativo del costo de ambas clases de puentes y a pesar de que el Ingeniro Martínez Campos ya había hecho otro estudio parecido, López Bayo dió cumpliminto a la citada R. O. para llegar también a la conclusión de que eran más convenientes los tramos metálicos por resultar más económicos.



Lo que debe ser San Juan

Por

A. NIN Y MARTINEZ

Ingeniero de Estudios para Carreteras y Puentes.

Especialmente dedicado a todos los funcionarios, a todos los organismos y a todas las personas que tengan el deber o el interés de promover e impulsar el desarrollo y mejoramiento urbanos de esta ciudad.

X

El Tráfico Público. Si llegaramos a dotar esta población de todas las mejoras que he sugerido en mis anteriores artículos sobre lo que debe ser San Juan, no solamente habríamos conseguido hacer de ella una ciudad importante, digna de llamarse la capital de Puerto Rico y de ser visitada por los turistas y pasajeros de tránsito que lleguen a nuestro puerto, sino, además, habríamos conseguido fijar la atención de esos turistas y atraerlos, para que Puerto Rico constituya uno de los puertos de escala obligados para los barcos de excursionistas que todos los años salen de Estados Unidos y de algunas otras repúblicas de América así como de los puertos de Europa; pero, ¿qué habrían de hacer los turistas al llegar a nuestra ciudad? Tendrían que desparramarse por las calles y las carreteras sin encontrar los medios de trasportación ni las señales necesarias que indiquen la dirección y nombre de las distintas vías que hubieran de recorrer.

Se impone, pues, la necesidad de establecer en los cruces de las vías públicas sus nombres lo que, respecto de las carreteras insulares, viene ya planeándose en el Departamento del Interior, y la necesidad también de un plan de tráfico eficiente por todos conceptos; y, al ocuparnos de estudiar este particular, para conocer sus condiciones actuales y llegar a proponer el remedio necesario para mejorarlas, queremos empezar por hablar del tráfico en nuestra ciudad, ese problema que siendo tan fácil de resolver, si se estudia detenidamente, se nos ha antojado aquí una montaña insuperable y el cual exije, imperiosamente, el remedio apropiado, como un complemento indispensable del progreso y mejoramiento urbanos de San Juan.

El tráfico público en esta ciudad está servido por el trole cuya ruta es fija, y por las guaguas que pueden seguir distintas rutas según lo requieran las circunstancias. Estas dos empresas, bien organizadas y trabajando en cooperación, en vez de trabajar en competencia, como lo hacen actualmente, deberían distribuirse todo el servicio de transportación de la ciudad y sus barrios, de una manera eficiente; es decir, llevando los medios y el beneficio de trasportación hasta el último rincón de la ciudad, lo que resultaría al mismo tiempo un positivo beneficio para las mismas compañías; pues, teniendo un servicio satisfactorio, no solamente conducirían todo el pasaje actual dentro de esta población, sino que los propietarios de carros particulares preferirían utilizar los medios públicos en vez de servirse de sus propios carros, evitándose así un gasto innecesario y la molestia de tener que perder siempre el tiempo en buscar el sitio conveniente donde estacionarse, además del peligro y el gasto que la perversión de los llamados títeres o muchachos del pueblo ha creado,, y que va entronizándose y creciendo de una manera alarmante e insoportable sin que, por lo visto, nuestra policía ni ninguno de los organismos llamados a velar por la seguridad y los derechos del público se encuentren capacitados para corregirlo.

Es indudable, que el contingente de tráfico en

toda la ciudad es suficiente para sostener las dos compañías, y es evidente que éstas no se han organizado para trabajar coordinadamente y distribuirse el total de ese tráfico, dando lugar a que muchos residentes en los barrios de la ciudad sostengan carros particulares, como una necesidad hoy irremediable; y dando lugar además a que un gran contingente de pasajeros, que utilizan los medios públicos de trasportación, sean recogidos por los particulares en sus carros privados, al condolerse de las largas esperas a que la ineficacia de los servicios públicos somete a dichos pasajeros. Esas son causas de pérdidas que actualmente tienen las compañías de tráfico público aparte de otras que dependen de sus mismos medios de trasportación.

Es un hecho que, a medida que las facilidades de comunicación aumentan, aumenta el tráfico; y sabemos de muchas familias que viven en sitios apartados de Santurce a donde no llegan los medios de trasportación, y las cuales, no teniendo carro privado, se abstienen en muchas ocaciones de salir de sus casas por razón de los largos recorridos que tienen que hacer para llegar hasta las rutas visitadas por dichos medios de trasportación y para no exponerse a largas esperas en los sitios de parada y, en muchas ocaciones, a tener que regresar a sus casas respectivas, después de un largo tiempo, sin haber podido conseguir sitio en los carros de nuestras empresas de tráfico público.

En vez de repartirse estas empresas las distintas areas urbanas para servirlas debidamente y trasportar absolutamente toda la población que se mueve en la ciudad, han acumulado solamente en dos calles de San Juan, de Puerta de Tierra y de Santurce, todos los medios de transportación pública, dejando sin servicio el resto de la ciudad, produciendo una congestión innecesaria en esas calles y perdiendo de recoger un gran número de pasajeros.

Y ya que señalamos esta deficiencia queremos proponer su remedio.

Existe un medio absolutamente eficaz para llegar a dar servicio completo y cómodo a todo el contingente de tráfico y a todas las calles de la población hasta el último rincón, transportando, no solamente a todos los pasajeros que hoy utilizan los medios públicos, sino a la mayor parte de los particulares que se ven obligados a sostener un carro privado; y permitiendo, al mismo tiempo, que el desarrollo urbano de muchas zonas aumente y con él el contingente de pasajeros, y por tanto, los beneficios de las compañías.

Si las empresas del trole y de la White Star se propusieran trabajar coordinadamente, podría destinarse el trole para transportación exclusiva de todos los pasajeros a lo largo de su línea; destinándose las guaguas, a la transportación de todos los pasajeros que pudieran recogerse en todas las calles transversales para llevarlos al trole, y de todos los pasajeros que transporta el trole para devolverlos a sus respectivas calles.

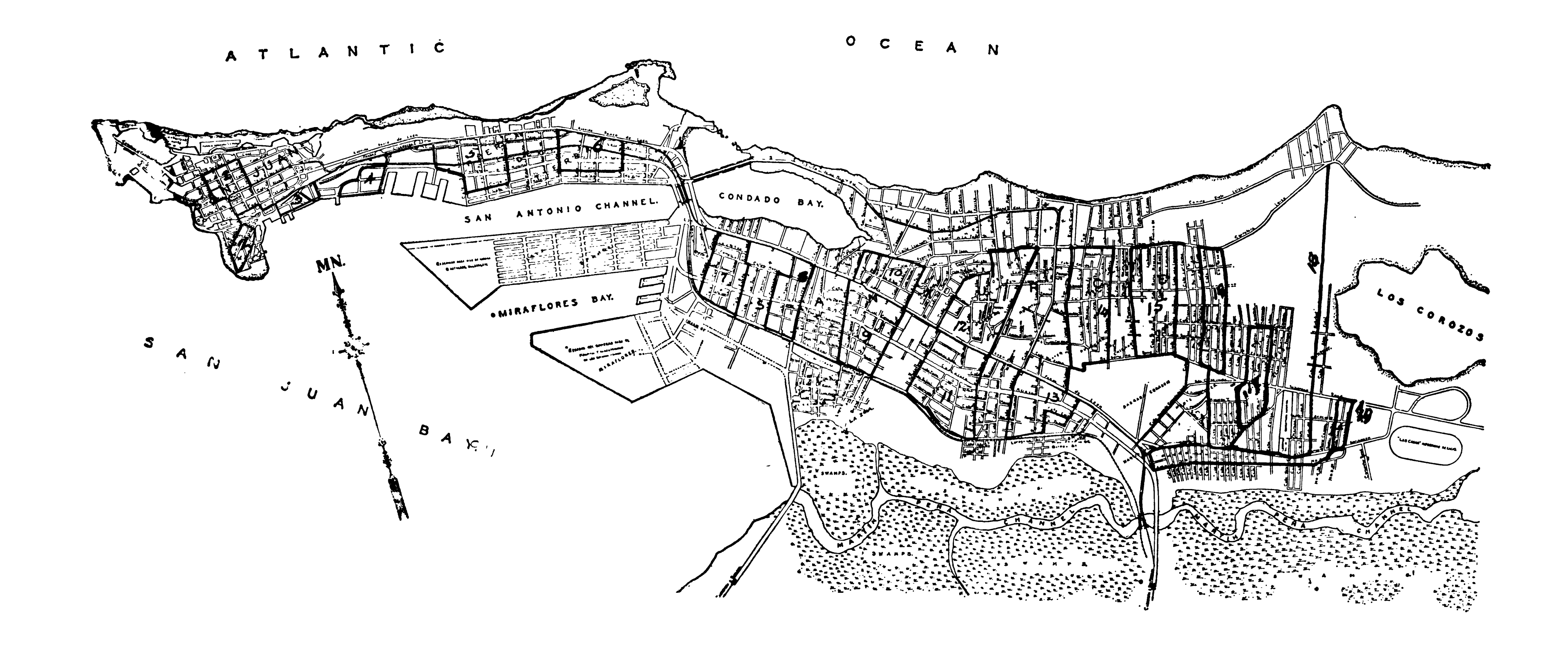
De este modo habríamos conseguido un medio de llevar el tráfico por todas las zonas de la población, descongestionando de un modo absoluto las calles principales de la ciudad, así como la Avenida Ponce de León y las calles por donde circula el trole; y con las guaguas se formarían circuitos cerrados que partieran del trole y marcharan por una de las calles trasversales para regresar a la vía del trole por otra de estas calles. Estos circuitos deberían disponerse de tal modo que cada uno sirviera las dos calles por donde están establecidos, y además dos calles intermedias entre esas dos y las dos calles contiguas a cada lado; es decir, que cada circuito sirviera seis calles, más las transversales comprendidas entre esas seis; de tal manera, que las personas residentes en las dos calles por donde está establecido cada circuito, tomaran o dejaran las guaguas en su misma puerta y, las que residen en las calles intermedias de esas dos, en las que están situadas a cada lado del circuito y en las transversales a estas tendrían que recorrer solamente una manzana para alcanzar dichas guaguas.

En esta forma, todo el que viaja quedaría servido en todas las secciones de la ciudad y las empresas de trasportación estarían conduciendo el máximum de pasajeros. Entre esas empresas se podría hacer el convenio de que cada pasajero que se sirva de una de ellas debería pagar cinco centavos y, al cambiar a la otra, recibiría el transfer el cual, al ser entregado a esta otra empresa le valdría dos centavos.

El número total de pasajeros transportados por la White Star Line en 1928 fué de 22,826,055 y la Compañía del Trole transportó un total de 2,665,833, lo que dá un gran total de pasajeros de 25,491,888; estos números que vienen aumentando año por año, crecerían notablemente tan pronto como se organizara el tráfico en la forma que proponemos y seguirían aumentando con regularidad a medida que se extienda la urbanización a los sitios apartados que reciban el beneficio de un eficiente sistema de transportación.

La mayor parte de los pasajeros que utilizan ambos medios de locomoción residen fuera de las calles por donde esos medios circulan, calles que no están servidas en forma alguna y que lo estarían si se adoptara el plan que aquí propongo. Esto significa que casi todo ese contingente de pasajeros circularía por las guaguas y por el trole a la vez, con lo cual ambas empresas derivarían un beneficio positivo de esta reforma.

De este modo tendríamos un servicio completo; se evitarían los accidentes originados por la congestión a lo largo de las vías ocupadas por el trole; se


ATLANTIC OCEAN
SAN JUAN BAY
SAN ANTONIO CHANNEL.
CONDADO BAY.
MIRAFLORES BAY.
LOS COROZOS
MN.

daría lugar al desarrollo urbano de las zonas más apartadas de Santurce y de Puerta de Tierra y se promovería un incremento en el tráfico público, con un positivo beneficio para las empresas que hoy lo tienen monopolizado.

Nos permitimos invitar especialmente la atención de la Comisión de Servicio Público hacia este plan que es, indudablemente, de una eficacia definitiva para llegar a tener un servicio de trasportación completo y eficaz, y para mejorar la condición y la situación de trasporte.

De un estudio detenido de nuestra ciudad hemos deducido que el servicio en esta forma requeriría solamente 100 guaguas, lo que significa que, con un beneficio mayor del que tienen actualmente, necesitarían menor gasto; y el trole, que tendría también un aumento notable en el servicio, contaría con su vía espedita para hacer viajes rápidos; mientras que el público en general, que saldría altamente beneficiado, podría apreciar una disminución notable en el número de carros que circulan por la población, la descongestión de las calles principales de la ciudad y un beneficio notable para sus bolsillos; y la ciudad ganará notablemente como consecuencia del desarrollo urbano que se derivaría de un sistema completo y eficiente de transportación.

Si esto se estableciera así, se podría contar, además, con sitio sobrado donde estacionar los vehículos en las calles, toda vez que las guaguas no circularían como actualmente, precisamente por las más concurridas de la ciudad.

Esta medida es un medio que vale la pena de ser ensayado. Cambiando solamente la dirección del tráfico, pero siempre por las mismas vías como se ha hecho hasta el presente, no se consigue más que una perturbación innecesaria en el sistema ya establecido, sin beneficio alguno para el público ni para las empresas.

Pero si el plan que propongo, no pudiere llevarse a cabo, sería indispensable modificar la circulación de las guaguas dentro de la ciudad y en este caso, propongo una vez más el plan que he venido recomendando hace varios años, después de estudiar detenidamente las causas que entorpecen y hacen peligroso el tráfico por las calles en que está establecido.

No consisten estos entorpecimientos y peligros en la dirección que se dé al tráfico dentro de esas calles; consisten en que en ellas se encuentran el trole, los alumnos de las Escuelas No. 1 y Baldorioty, y los de la Academia Católica y las Escuelas de comercio y taquigrafía Casanova, Rigual y otras; porque están en ellas los centros comerciales más importantes de la ciudad; porque por ellas circulan el público que concurre al Rialto y a las oficinas del Municipio, de Tesorería, de Auditoria y de los Departamentos de Agricultura y del Interior así como al teatro y al casino y también son ellas la ruta de los entierros; todo lo cual, no solamente es una obstrucción permanente sino, además, en muchas ocasiones, exige una desviación del tráfico y, consecuentemente, su perturbación y atraso.

Para evitar todos estos obstáculos he venido proponiendo la siguiente solución:

Al llegar las guaguas, a las columnas frente al ateneo en la Ave. Ponce de León, bajarán hacia la Marina pasando junto a la estación y oficinas del Ferrocarril y, frente a Hornos militares, subirán al recinto Sur hasta la calle de la Tanca; por esta hasta Allen; por Allen hasta el Cristo; por Cristo hasta La Luna; por la Luna hasta Norzagaray junto a San Cristóbal por donde bajarán hasta Salvador Brau y, por la prolongación de esta calle entre la Y. M. C. A. y la línea del trole, volverán a la Avenida Ponve de León.

Con esta solución se evita: el cruce del trole a la entrada y a la salida, que es muy peligroso; el encuentro del tráfico que entra, y el que sale, frente al teatro; el paso frente a las escuelas y centros más concurridos que ya hemos señalado; el paso sobre la vía del trole; el encuentro con los entierros y las desviaciones por fiestas en los centros oficiales y sociales.

Además, por esta ruta se sirve al público que viaja, más eficazmente que por las rutas actuales; pues se acerca a todos los centros oficiales y particulares de mayor actividad como la Biblioteca, el Ateneo, la Y. M. C. A., la Comisión de Indemnizaciones a Obreros, el ferrocarril, y los edificios Pietrantoni, Ochoa, Belaval, Federal y a todos los bancos, así como a las oficinas del Gobierno; se recorre una área más extensa de la ciudad, llevando a ella el beneficio del tráfico y propendiendo a su desarrollo y, al descongestionar las calles Allen y Brau que son las de más importancia comercial, se facilita la circulación y el estacionamiento de los carros privados dentro de la ciudad.

Los carros privados circularían libremente en la siguiente forma:

Por el Recinto Sur en ambas direcciones; por Tetuán de Oeste a Este; por Allen, de Este a Oeste; por Brau, de Oeste a Este; por Luna, de Oeste a Este; por Sol de Este a Oeste; por San Sebastián, de Oeste a Este y por el Recinto Norte en ambas direcciones.

En las calles transversales sería el tráfico en esta forma:

Por Norzagaray de Norte a Sur; por Odonell, de Sur a Norte; por Tanca de Norte a Sur, por San Justo, de Sur a Norte; por Cruz, de Norte a Sur; por San José en ambas direcciones; y por Cristo, de Sur aNorte.

Los carros privados podrían estacionarse en todas las calles en que el tráfico va en un solo sentido, con excepción de las que han sido asignadas a las guaguas para su circulación.

Servicio de Riego de la Costa Sur de Puerto Rico y Utilización de las Fuentes Fluviales

Informe anual del Ingeniero Jefe al Hon. Comisionado del Interior.

PROYECTO DE TORO NEGRO

El plan general del Proyecto de Toro Negro se describió en el informe anual correspondiente al año fiscal 1926-1927. Brevemente expuesto, el proyecto provee embalses para las aguas del Río Toro Negro y del Río Matrullas en el lado norte de la cordillera central, la desviación de las aguas de estos rios y la de la Quebrada Doña Juana hacia el lado sur de la divisoria a través del Túnel Toro Negro, donde una parte se usará para el doble fin de generar fuerza eléctrica y para riego, y el exceso se usará para riego solamente. Las partes del proyecto al lado norte de la divisoria son el embalse del Guineo en la parte superior del Río Matrullas;un canal de desviación para desviar las aguas del Río Matrullas hacia la entrada del Río Toro Negro y las obras de derivación y linea de tuberia para conducir las aguas de la Quebrada Doña Juana a la entrada del Túnel Toro Negro.

Las partes del proyecto al lado sur de la divisoria consisten del Canal de la Aceituna y la tuberia forzada que tienen 10,000 pies y 7,000 pies de longitud respectivamente, y la estación generatriz de Toro Negro, junto al Río Jacaguas, cerca de Villalba, donde se desarrolla una caída de 1,650 pies, la que con un caudal de 40 pies cúbicos por segundo podrá producir 6,000 caballos de fuerza. Durante el año fiscal se hicieron los estudios del Embalse Matrullas y del canal de derivación; la presa del Guineo en el Río Toro Negro ha estado en construcción, y el Canal de la Aceituna y tubería forzada y la Planta de Toro Negro fueron terminadas. Las obras de derivación de la Quebrada Doña Juana y el Túnel Toro Negro fueron terminados en el año **1913.**

TRABAJO REALIZADO DURANTE EL AÑO FISCAL

Estación Generatriz y Obras Anexas.— Todas las partes del proyecto desde la salida del Túnel Toro Negro hasta la salida de la estación generatriz, fueron terminadas durante el año y como ya se mencionó al principio de este informe, la Planta Hidroeléctrica de Toro Negro empezó a funcionar a principios del mes de abril. Todas estas obras fueron construídas exactamente conforme se describe en detalle en el informe anual del año fiscal anterior.

El costo total de construcción de dichas obras fué como sigue:

1.	Camino desde la Carretera Juana Díaz-Villalba hasta la Planta	$ 8,225.34
2.	Caminos alrededor de la Planta.. . .	3,105.78
3.	Nivelación de los terrenos	1,993.53
4.	Líneas trasmisoras y de teléfono . .	1,867.53
5.	Instalación del sistema de acueducto para la Planta..	2,268.00
6.	Cercas	396.32
7.	Edificio-oficina	3,382.33
8.	Almacén	2,855.20
9.	Garage	546.22
10.	Casa-vivienda No. 1	3,638.68
11.	Derivación del Río Toro Negro.. . .	4,735.41
12.	Canal Aceituna	94,996.14
13.	Obras a la entrada del canal.. . . .	9,295.68
14.	Tubería forzada	184,558.16
15.	Ramales de tubería a las tres máquinas	21,613.90
16.	Edificio de la Planta	40,766.75
17.	Instalación de las ruedas hidráulicas generadores, grupo motor-generador y cuadro de distribución	125,867.93
18.	Instalación del equipo que incluye la grúa y el compresor..	3,673.66
19.	Instalación de la torre y líneas de alta tensión, incluyendo transformadores y equipo de interruptores . .	26,836.62
	Total..	$540,623.18

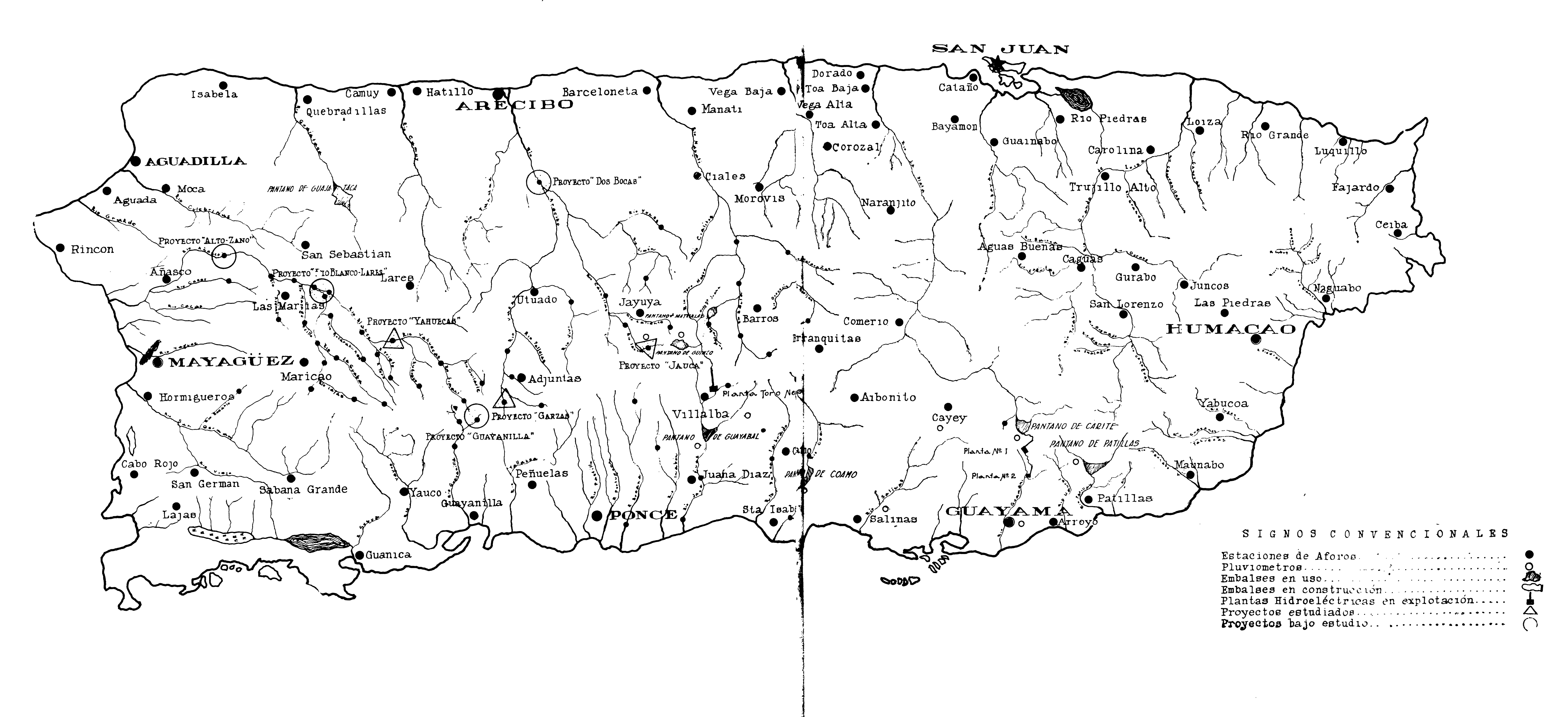
Línea Trasmisora de Ponce a Sabana Grande.—La línea de Ponce a Sabana Grande se terminó hasta el

GOBIERNO DE PUERTO RICO

UTILIZACION DE LAS FUENTES FLUVIALES

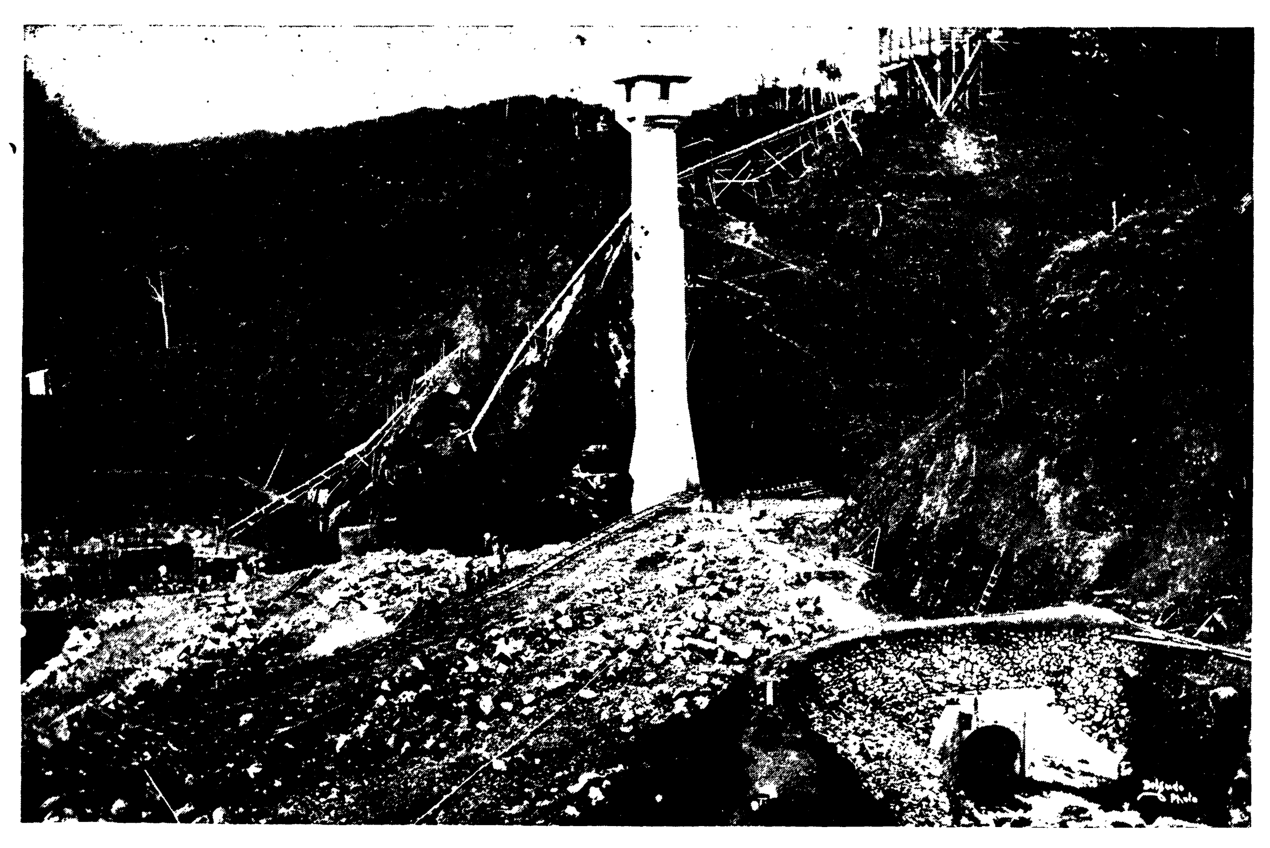
ESTUDIO HIDROGRAFICO DE LA ISLA

MAPA INDICANDO LA SITUACION DE LAS ESTACIONES DE AFOROS, ESTACIONES PLUVIOMETRICAS, PROYECTOS HIDROELECTRICOS BAJO ESTUDIO Y EN CONSTRUCCION





Vista General del Sitio Donde se Levanta la Presa del Guineo para Embalsar las Aguas del Río Toro Negro



Vista del Lado Norte de la Presa del Guineo en Construcción.

pueblo de Yauco a un costo de $97,388.86. La construcción de la sección de línea desde Yauco hasta Sabana Grande se está llevando a cabo ahora, y hasta junio 30, 1929, se ha gastado en esta sección de línea la cantidad de $17,858.45. También se construyeron durante el año ramales de línea a alta tensión para servir el distrito de Guayanilla y Yauco, terminándose un total de 19,300 pies, más 3,000 pies de línea de baja tensión, todo a un costo de $9,794.28, incluyendo este total el valor de transformadores, pararrayos y contadores.

La línea trasmisora que conecta la Planta de Toro Negro con la subestación de interconexión de Pastillo se construyó a un costo de $70,439.60. Esta es una línea de doble circuito y de construcción especial para garantizar solidez. Con las dificultades con que nos tropezamos en conseguir servidumbre de paso y teniendo por objetivo el construir una línea sólida y permanente para enlazar la planta generatriz con el resto del sistema, nos vimos obligados a construir una gran parte de esta línea introduciendo tramos largos que descansan sobre torres formadas con postes de madera creosotada.

Embalse de Matrullas y Canal de Derivación.—Durante el año se estudiaron los datos que habían sido tomados anteriormente, los cuales indican la factibilidad y justifican la construcción de un embalse de las aguas superiores del Río Matrullas y la construcción de un canal de derivación desde dicho embalse hasta la entrada del Túnel Toro Negro. La presa, de acuerdo con los planes presentes, tendrá 110 pies de altura y formará un lago de 3,000 acres-pies con una cuenca tributaria de 4.42 millas cuadradas. El canal de derivación tendrá 34.151 pies de longitud, y una capacidad de 36 pies cúbicos por segundo. El canal consistirá de un acueducto cerrado a todo su largo y estará compuesto de 15,486 pies lineales de tuberia de un diámetro de 2.9 pies; 11,795 pies lineales de tubería de un diámetro de 3.9 pies, 2,190 pies lineales de túnel con una sección de 4' x 6', y 4,680 pies lineales de túnel con una sección de 7' x 7'. No se hizo trabajo de campo alguno en esta parte del proyecto durante el año fiscal, a excepción de un examen de las condiciones geológicas del sitio, el cual fué hecho por el Sr. Thomas B. Nolan del United States Geological Survey.

Presa del Guineo y Embalse.—El sitio de emplazamiento de la presa se describió en el informe anual del año 1927-1928.

A causa de la naturaleza de la roca de que puede disponerse para la construcción, el tipo de presa y los planes de procedimiento para la construcción, fueron modificados durante el año. El proyecto finalmente adoptado provee un relleno de roca de 110 pies de altura sobre el lecho del río y 30 pies de ancho en la coronación con un talud de 3.1 en el lado de aguas arriba, salvo en su parte más alta donde en los últimos 25 pies tendrá un talud de 2:1; un talud en el lado aguas abajo de 2:1 y una pared-diafragma de hormigón armado que se extenderá desde el cimiento hasta una altura de 4 pies sobre la coronación del pedraplén.

Durante la construcción el caudal natural del rio se desviará alrededor de la presa através de un túnel desección de forma de herradura, de dimensiones de 8' x 8', el cual más tarde se cerrará con una pared de hormigón y unas compuertas para usarlo como túnel de descarga. Para desaguar las crecientes después que se haya terminado la presa, se está construyendo un aliviadero del tipo de pozo y túnel con una capacidad de 7,000 pies cúbicos por segundo; este aliviadero estará situado hacia el extremo norte de la presa.

La naturaleza de la roca disponible para el pedraplén es tal que estará sujeta a disgregación cuando quede expuesta al aire. Para impedir un asiento excesivo de la sección de la presa por causa de esta disgregación, nos proponemos colocar el material del pedraplén usando capas relativamente finas y llenando los huecos entre fragmentos de roca con barro y otro material fino.

El Sr. Thomas B. Nolan, del United States Geological Survey, hizo investigaciones y sometió informe sobre las condiciones geológicas y Mr. A. J. Wiley, Ingeniero Consultor de Boise, Idaho, recomendó el tipo de construcción que se ha adoptado.

Las modificaciones que fueron menester para construir una presa con condiciones de seguridad han aumentado considerablemente el costo del presupuesto de su construcción. El presupuesto revisado eleva el costo a $900,000.

El campamento de construcción y el camino, los cuales habían sido comenzados a principios del año fiscal, quedaron terminados de un todo.

El túnel de desviación de 8' x 8' ya mencionado quedó perforado y revestido de hormigón y también quedaron terminados 219 pies lineales de un canal de hormigón que da acceso al túnel. El costo aproximado de estas obras fué:

1. Excavación en el Túnel, 1,700 yds. cúbicas @ $8.16	$13,877.86
2. Excavación en el canal de acceso, 2,987 yardas cúbicas @ 0.91	2,748.10
3. Hormigón en el revestido del túnel y en los portales de entrada al túnel 682 yds. cúbicas @ $23.36	16,311.34
4. Hormigón en el canal de acceso 565 yds.	



Vista del Lado Sur de la Presa del Guineo en Construcción.



Planta Hidroeléctrica de Toro Negro en Villalba. Propiedad de El Pueblo de Puerto Rico.—
Construida y en Explotación por la División de Utilización de las Fuentes Fluviales.
Departamento del Interior.

cúbicas @ $25.79	14,574.52
5. Aplicación de lechada de cemento para hacerlo impermeable	2,697.22
6. Maderamen en estibaciones	4,303.00
Total	$54,512.04

Se construyó una torre y caseta de hormigón armado donde han de alojarse las compuertas sobre el canal de acceso junto a la entrada del túnel.

El costo aproximado de esta torre y caseta fué como sigue:

Hormigón reforzado 294 yds. cub. @ $37.48..$11,018.29

La mayor parte del lecho del rio en el sitio de la presa desde el eje hasta el talón de la presa fué limpiado de material superficial hasta llegar a la roca. El material que no se reservó para usarse en la sección de la presa se desperdició rio abajo. El costo aproximado de esta limpieza de material fué:

Excavación.. 25,500 yds. cub. @ $0.96.. $24,508.40

Para desviar una pequeña quebrada que desagua aguas arriba de la presa y evitar que sus aguas puedan hacer daño al paramento de la presa se abrió un túnel de 4.5' x 6' de sección y 160 pies de longitud, y se revistió con hormigón. El costo de este trabajo fué como sigue:

Excavación.. ..	..255 yds. cub. @ $11.45..	$2,918.54
Revestido de hormigón y portales	..150 yds. cub. @ 23.01..	3,451.36
	Total	$6,369.90

La excavación en la trinchera de cemento de la pared diafragma quedó casi terminada. Más de la mitad del cauce el rio fué sellada por medio de taladros que fueron hechos a distancia de 5 pies y de 15 pies de profundidad por debajo del fondo del cimiento. habiéndose llenado estos taladros con una lechada de cemento a 100 libras de presión. Se echó hormigón en la pared diafragma hasta la mitad del rio y hasta llegar a enrasar con el nivel superior de la roca. El costo de este trabajo fué $12,291.19.

Existe una falla muy bien definida através del sitio de emplazamiento de la presa. Para evitar filtraciones a lo largo de esta falla el material descompuesto que se encuentra en la misma se está excavando a una profundidad de 3 pies hasta llegar al material sólido y la porción de aguas arriba de la presa se está ataponando con hormigón. Se gastó un total de $3,-668.26 en este trabajo.

Los compresores, bombas y demás maquinarias se moverán por electricidad. Para trasmitir la fuerza eléctrica, una línea de alta tensión preparada para 37,000 voltios fué construída desde la Planta de Toro Negro hasta el sitio de la presa, con una longitud de 2.1 millas y se instaló una estación de transformadores para reducir el voltaje a lo requerido para los motores y para alumbrado.

Al terminar el año fiscal se empezaba a construir el pedraplén de la presa.

Otro trabajo incidental y preparatorio fué el de abrir dos canteras, construir un sistema completo de vías para transportar el material a la presa, instalación de compuertas en una presa provisional de desviación y construcción de un canal de desviación para llevar las aguas al túnel durante el periodo de construcción, instalación de compresores y otra maquinaria, instalación de una linea de tuberia para aire comprimido desde los compresores hasta la carretera e instalación de una tuberia para abastecimiento de agua para fines de construcción y trabajos similares.

ESTUDIO HIDROGRAFICO DE LA ISLA

El estudio hidrográfico de la Isla ha sido encaminado principalmente con el propósito de determinar las posibilidades en cuanto a desarrollo de fuerza hidráulica, y por consiguiente, las observaciones y aforos han sido todos hechos en aquellos puntos de los diversos ríos donde existe o pueda desarrollarse un salto que justifique un desarrollo hidroeléctrico.

El trabajo del año se condujo siguiendo los mismos planes del año anterior. Mensualmente se hicieron afores en todas las estaciones regulares y diariamente se hicieron observaciones de las alturas de las miras en dichas estaciones.

Se establecieron durante el año nuevas estaciones de aforo en los Ríos Rosario, Hoconuco, Caín, Buey, Las Flores y Maricao. Se dió especial atención a las estaciones en los Ríos Matrullas, Guasio, Yahuecas y Río Blanco de Lares donde observaciones frecuentes y lo más exactas posibles son necesarias en relación con los estudios para desarrollo de fuerza que se llevan a cabo.

La situación de las estaciones de aforo, estaciones pluviométricas, embalses en uso, embalses en construcción, plantas hidroeléctricas en funcionamiento, proyectos ya estudiados y proyectos bajo consideración, se muestra en el mapa de la Isla que acompaña a este informe.

También se adjuntan a este informe cuadros que indican la situación de las estaciones regulares de aforo, las fechas cuando fueron establecidas, el número

total de aforos hechos hasta la fecha, y la descarga máxima y mínima observada en cada estación durante el período de tiempo en que se han venido haciendo observaciones.

ADQUISICION DE SERVIDUMBRE DE PASO

Nuestro Abogado en Guayama se ocupa del trabajo en relación con la compra de terrenos para servidumbre de paso y arreglos para indemnizaciones de daños. Este trabajo comprende muchos detalles debido al requisito ineludible de aclarar todos los títulos de propiedad antes de efectuar compra alguna por el Gobierno.

Durante el año se compraron terrenos y se pagaron daños a la propiedad en relación con la propuesta Planta No. 3 de Carite; el Canal de Juana Díaz; el camino de la Presa del Guineo; Embalse del Guineo y Subestación de Pastillo. A continuación se da una lista de las tierras adquiridas por compra y de los daños indemnizados:

Tierras adquiridas de	Superficie acres	Cantidad pagada
Sucesión Fuster..	1.0561	$ 163.01
Carmelo Delgado	0.46074	69.97
José A. Munera..	2.28	627.50
Emilia Báez	0.31	1.00
Erasmo Báez..	1.587	8.00
Casimiro Figueroa	2.819	1.00
Monserrate Román	1.20	7.12
Ramón Rivera	1.91	1.00
Emilio Esteban	13.144	947.35
Antonio Morell	10.158	732.13
Luce & Co., S. en C. ..	9.115	11.50
Total	35.03984	$2,569.58

DAÑOS

Obras	Dueños	Cantidad
Camino del Guineo	Ramón Rivera	$ 400.00
Camino del Guineo	Erasmo Báez	137.50
Camino del Guineo	Monserrate Román	225.00
Tubería forzada, Planta de Toro Negro	Miguel Hernández	125.00
Tubería forzada, Planta de Toro Negro	Juan Rivera Ortiz	230.00
Tubería forzada, Planta de Toro Negro	Angel M. Pellicia	2,101.24
Tubería forzada, Planta de Toro Negro	Félix Rivera	23.00
Tubería forzada, Planta de Toro Negro	Sucn. Manuel Díaz	5.40
Línea Trasmisora, Pastillo-Villalba	Ramón Albertorio	300.00
Línea Trasmisora, Pastillo-Villalba	Bernardino Vila	150.00
Línea Trasmisora, Pastillo-Villalba	Sucesión Zayas	330.00
Línea Trasmisora, Pastillo-Villalba	Quintin Torres	200.00
Línea Trasmisora, Pastillo-Villalba	Natividad Guzmán	175.00
Línea Trasmisora, Pastillo-Villalba	Luis Cruz	100.00
Línea Trasmisora, Pastillo-Villalba	Juan Alvarado	100.00
Línea Trasmisora, Pastillo-Villalba	Gabriel Villaronga	100.00
Línea Trasmisora, Pastillo-Villalba	Fidel Román	100.00
Línea Trasmisora, Pastillo-Villalba	Ana Veiga	50.00
Línea Trasmisora, Pastillo-Villalba	Victor Cordero	100.00
Línea Trasmisora, Pastillo-Villalba	Joaquín Tristani	25.00
Línea Trasmisora, Pastillo-Villalba	José A. Munera	50.00
Línea Trasmisora, Pastillo-Villalba	Juan R. Martínez	60.00
Línea Trasmisora, Ponce-Sabana Grande	Julio Blasini	10.00
Línea Trasmisora, Ponce-Sabana Grande	Carlos Ohms Rivera	28.00
Línea Trasmisora, Ponce-Sabana Grande	Pedro Diaz	25.00
Línea Trasmisora, Ponce-Sabana Grande	Adolfo Negrón	25.00
Línea Trasmisora, Ponce-Sabana Grande	Justino Nieves	10.00
Línea Trasmisora de Guayama a las Plantas de Carite	Carmelo Delgado	30.03
	TOTAL	$5,215.17

De esto toda la tierra adquirida fué para obras pertenecientes al Servicio de Riego. De lo pagado por daños $792.53 pertenecen al Servicio de Riego y $4.-422.64 a Utilización de las Fuentes Fluviales.

Informe del Comisionado del Interior al Honorable Gebernador de Puerto Rico

DIVISION DE CONSTRUCCION DE CARRETERAS Y PUENTES

No obstante el desastre ocurrido cuando apenas había transcurrido la cuarta parte del año económico y la consiguiente desorganización causada por los efectos del temporal de San Felipe,—(que ha hecho historia entre todos los que han azotado esta Isla)—tan pronto como pudo restablecerse el tráfico, se empezó nuevamente la reorganización de los trabajos de construcción de carreteras y puentes, aunque muy lentamente, porque las circunstancias anormales no permitían un rápido desenvolvimiento.

Los contratistas habían perdido parte de su equipo, herramientas, materiales, etc., necesitaban un período de tiempo razonable para reponerlos, y desde luego, debido a las dificultades de comunicación, a causa de que era casi imposible conseguir camiones para transporte por estar dedicados al uso de la Cruz Roja, poco a poco la situación se fué dominando y normalizando, hasta que luego, después de muchas obras de reconstrucción, se estuvo en condiciones de atacar de nuevo las construcciones con el mismo ahínco que antes de ocurrir el desastre.

Las pérdidas sufridas, tanto por los contratistas como por la Administración, fueron de gran importancia, pero muy a pesar de todo, el año que se termina no ha sido uno de losmás pobres en construcción de carreteras y puentes, habiéndose terminado una longitud considerable de kilómetros, un buen númreo de puentes.

Durante el año que termina, quedaron conectadas y abiertas definitivamente al tráfico, las carreteras que comunican a: Comerío y Aguas Buenas; Utuado y Lares; Corozal y Orocovis, y Santurce y Carolina; y han quedado a punto de terminarse otras entre ellas las que conectan a Maricao e Indiera; Cayey y Salinas; Trujillo Alto y Gurabo; Utuado y Jayuya.

A la hora en que escribimos, los fondos de la emisión de bonos del año 1927 están casi agotados, y es realmente una lástima que estas últimas carreteras, las cuales sólo necesitan muy pocos kilómetros para su completa terminación, no puedan conectarse en un futuro cercano.

El fondo para la construcción de carreteras y puentes insulares, asignado de los dos millones de la emisión de bonos del año 1927 ha sido distribuido hasta junio 30, 1929, en la forma siguiente:

Asignación No.	Distribución	Cantidad
501....	Carretera Lares-Adjuntas F. D.	$ 1,800.00
503....	Carretera Barros-Corozal F. D.	130,000.00
504....	Carretera Utuado-Lares F. D.	131,000.00
508....	Carretera Maricao-Indiera F. D.	87,500.00
509....	Puentes Yabucoa-Humacao	11,500.00
512....	Carretera Vieques F. D.	300.00
513....	Carretera Loiza-Juncos F. D.	68,000.00
516....	Carretera Naguabo-Juncos F. D.	62,000.00
518....	Carretera Las Marías-San Sebastián F. D.	5,000.00
519....	Carretera Jayuya-Barros	56,000.00
520....	Carretera Barceloneta-Utuado F. D.	62,000.00
523....	Carretera Utuado-Jayuya F. D.	29,000.00
524....	Carretera Comerío-Aguas Buenas	117,000.00



Carretera Guayama-Carite. Trabajo por administración. Costo aproximado por km., $6,500.



Carretera Guayama-Carite. Trabajo por administración. Costo aproximado por km., $6,500.

Asignación No.	Distribución	Cantidad
526....	Compra y reparación de instrumentos, maquinarias, equipos, animales, carretas y arneses	43,000.00
528....	Carreteras Salinas-Cayey F. D.	90,000.00
529....	Carretera San Lorenzo-Patillas F. D.	73,000.00
532....	Carretera San Germán- Las Vegas F. D.	60,000.00
533....	Carretera Aibonito-Cayey-Salinas F. D.	51,200.00
534....	Carretera Añasco-San Sebastián F. D.	50,000.00
535....	Carretera Camuy-San Sebastián F. D.	103,600.00
536....	Puentes en la carretera Humacao-Naguabo F.D.	20,000.00
537....	Carretera Barros-Coamo F. D.	7,000.00
540....	Carretera Bayamón-Comerío-Aguas Buenas F. D.	2,000.00
541....	Carretera que parte de la carretera No. 1, kilómetro 8, al Sanatorio Insular	39,450.00
	Venta de bonos F. D.	5,000.00
	Riego Isabela R. C. No. 5, 1929	36,626.42
	Carretera Cidra-Cayey, R. C. No. 16, 1929	25,000.00
	Total distribuído	$1,366,976.42
	Balance hasta junio 26, 1929 en el fondo general	2,318.60
	Total General	$1,369,295.02

RESUMEN

Asignado por la Ley No. 20 de 1927	$1,200.000.00
Prima	167.000.00
Cantidad perteneciente al Empréstito de 19276	2,295.02
Total general	$1,369.295.02

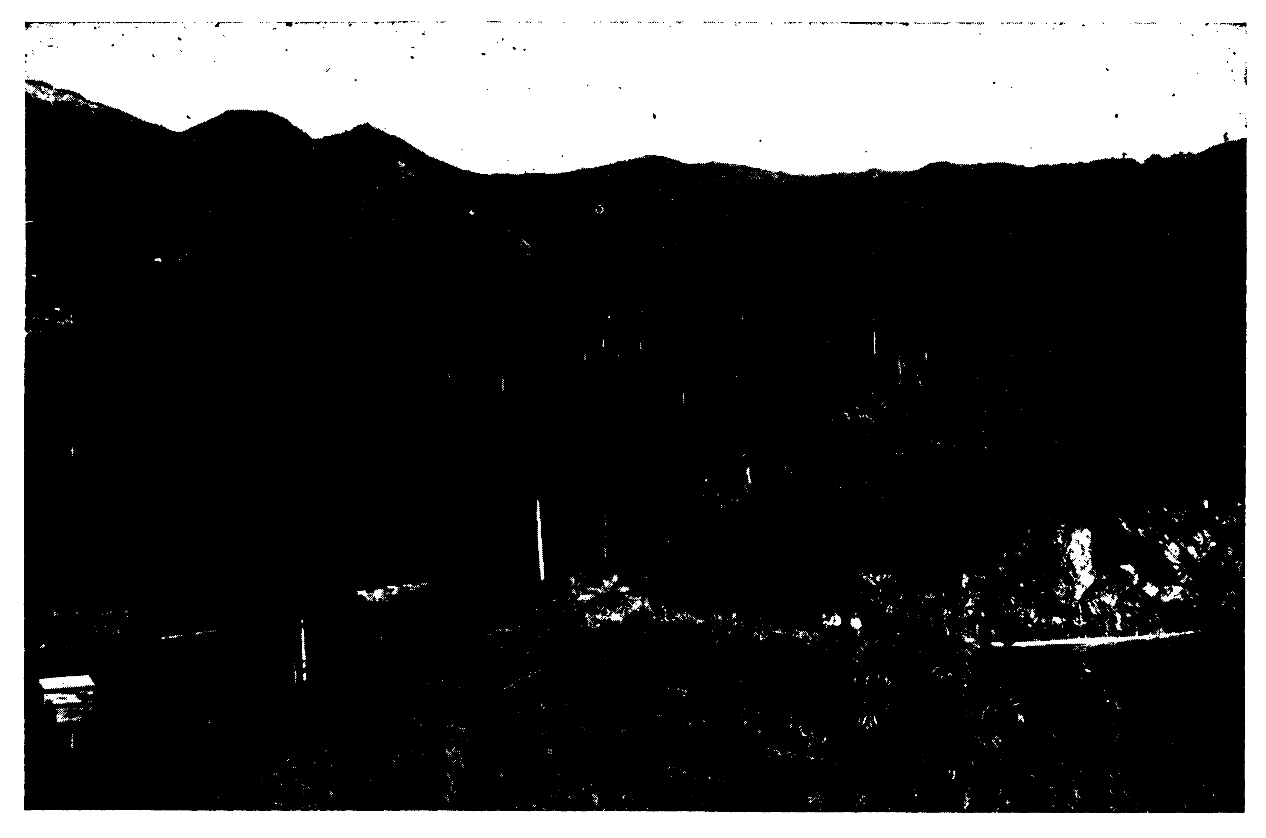
De la misma emisión de bonos por $2,000,000 del año 1927, se asignó la cantidad de $300,000 para construir, en cooperación con los municipios, carreteras municipales de interés general, todo de acuerdo con la Ley No. 20 de junio 4 de 1927.

Estos dineros, hasta la fecha, junio 30 de 1929, se han distribuido en la forma siguiente:

167—Fondo especial carretera Trujillo Alto-Gurabo—F. D.	$ 50,000.00
188—Fondo especial para la construcción de la carretera Carolina Santurce—F. D.	28,500.00
207—Fondo especial para la construcción de la carretera Cayey-Guayama-San Lorenzo—F. D. Véase Ley 39, 1923	25,000.00
218—Carreteras Lajas-Sabana Grande—F. D.	12,000.00
231—Fondo especial para la construcción de la carretera Añasco—F. D.	3,000.00
289—Construcción de la carretera que partiendo del puente Bucaná, pasa por los barrios Bucaná y San Antón—F D.	16,338.41
291—Construcción de la carretera Hatillo al barrio Bayaney	10,000.00
292—Construcción de la carretera Lares-Adjuntas por el barrio Buenos Aires	15,000.00
293—Construcción de la carretera Carolina-Juncos—F. D.	40,000.00
296—Construcción de la carretera Jayuya-Barceloneta-Utuado—F. D.	13,148.30
298—Carretera Cayey-Cidra—F. D.	4,000.00
300—Estudio de la carretera Ciales-Juana Díaz, sección del valle Toro Negro—F. D.	5,000.00
301—Carretera Cabo Rojo-Puerto Real—F. D.	5,000.00
306—Construcción de la carretera Vega Baja-Puerto Nuevo—F. D.	3,000.00
317—Carretera Barceloneta-Palmas Altas—F. D.	3,000.00
326—Compra de Materiales—F. D.	15,000.00
398—Construcción de la carretera de Vega Baja a la de Corozal-Morovis—F. D.	50,000.00
Total distribuido	$297,986.71
Balance	2,013.29
Total general	**$300,000.00**



Carretera Guayama-Carite. Trabajo por administración. Costo aproximado por km., $6,500.



Carretera Guayama-Carite. Trabajo por administración. Costo aproximado por km., $6,500.

Durante todo el período del año económico que termina, se han adjudicado los contratos que más bajo se detallan. Además, se incluye un detalle adicional de contratos supletorios que han sido necesarios, en cada caso, para cubrir partidas excedidas del 20 por ciento sobre la cantidad contratada.*

*Nota: El hecho de que aparezca un contrato supletorio, no indica que el contrato original se ha excedido sobre el 20 por ciento. El objeto de ellos es cubrir el exceso por partidas, pudiendo, sin embargo, haber economías en otras, y no excederse el contrato de su montante.

CONTRATOS ADJUDICADOS DURANTE EL AÑO FISCAL Y EL MONTANTE DE CADA UNO

	Obra	Montante
Jun. 23, 1928	—Construcción de un trozo de 3.3 kilómetros aproximadamente y un puente de 10 metros de luz sobre el río Duey, carretera an Germán-Las Vegas..	$ 37,846.28
Ago. 3, 1928	—Construcción de un trozo de 4.3 kms. de carretera y un puente de 20 metros sobre el río Piedras, carretera que partiendo del kilómetro 8.8 de la Carretera Central No. 1, pasa por Las Monjas al extremo norte del Sanato-	
Ago. 9. 1928	—Puente sobre el río Mario Insular	26,520.21
Ago. 9, 1928	—Puente sobre el río Manatí, Carretera Insular No. 2 sección Barceloneta-Manatí, consistente en un tramo de armadura de acero de una luz entre 135' y 150', y dos accesos formados por una serie de tramos de concreto, que se determinará luego..	40,186.78
Ago. 27, 1928	—Construcción de un puente de 7 metros de luz sobre el caño Los Suárez , carretera Santurce - Carolina..	4,239.90
Ago. 28, 1928	—Construcción de 4 kilómetros más o menos de la carretera Lares - Adjuntas, por el camino municipal Buenos Aires	23,436.00
Sept. 22, 1928	—Construcción de 3.8 kilómetros más o menos de la carretera de Vega Baja a Corozal-Morovis.. ..	26,059.92
Sept. 22,1928	—Construcción de un puente de hormigón de 16 metros de luz sobre la Quebrada Mogotes, carretera No. 40, sección Añasco-San Sebastián..	9,989.03
Mar. 6, 1929	—Construcción de 2,141.80 metros lineales de carretera de Ponce a la carretera Alto Bandera-Jayuya	23,512.27
	Total	$191,790.39

CONTRATOS PARA LA REPARACION DEOBRAS AVERIADAS O DESTRUIDAS POR EL TEMPORAL DE "SAN FELIPE"

	Obra	Montante
Oct. 15, 1928	—Construcción puente Caño Santiago, Carretera No. 3. Luz del puente 35 metros. J. Benítez y J. Benítez Gautier, contratistas	$15,436.00
Oct. 15, 1928	—Construcción puente Km. 26, Carretera No. 1, Quebrada Bayamonesa, M. Aparicio, contratista ..	11,912.55
Oct. 31, 1928	—Reconstrucción puente Turabo, carretera Caguas-San Lorenzo, 5 tramos de 8 metros. M. A. Saldaña, contratista	17,822.30
Nov. 19, 1928	—Reparación puente Río Grande, Carretera No. 15 Sección Alto Bandera-Jayuya, C. Caballero, contratista	9,742.86
Dic. 4, 1928	—Construcción puente sobre el río Mata Cañas y una alcantarilla Carretera No. 10, Sección Corozal-Orocovis, Félix Benítez Rexach, contratista	35,077.59
Dic. 4, 1928	—Reparación puente La Plata, carretera Comerío-Cidra, F. Benítez Rexach, contratista..	15,810.65



Carretera Ponce-Jayuya. 2.1 kilómetros y obras de fábrica. Contratista: Lorenzo J. Dávila. Costo, $18,755.81.



Carretera Carolina-Juncos. Trabajo por administración. Costo aproximado por km., $6,600.

Dic. 27, 1928—Muro de sostenimiento, Carretera No. 1, Km. 126 Luis López Díaz, contratista.. .. .. 16,380.00

Ene. 31, 1929—Construcción muro sobre el rio Caobey, Carretera No. 15, Francisco Lugo, contratista 2,605.26

Ene. 31, 1929—Reparación y terminación puente Arecibo, Carretera No. 2, González y Martinez, contratista .. 22,680.00

Total $147,467.21

SUPLETORIOS A LOS CONTRATOS VIGENTES DURANTE EL AÑO

Obra	Montante
Abril 28, 1928—Convenio para la reparación completa del alumbrado ornamental del nuevo puente sobre el caño San Antonio, (Antilles Electric Corp.)	$ 833.14
Junio 14, 1928—Carretera Rio Piedras-Sanatorio Insular, Enrique Umpierre, contratista ..	6,249.22
Ago. 21, 1928—Obras extras y excesos en el puente Quebrada Celso López en la carretera Humacao - Yabucoa, Eugenio Benítez Gautier, contratista..	1,346.27
Oct. 1, 1928—Carretera Comerio - Aguas Buenas, obras extras y excesos, José Madera, contratista	7,227.08
Oct. 2, 1928—Carretera Barceloneta - Utuado, J. Benazar y E. Rubio, contratista..	4,395.32
Dic. 8,1928—Carretera Utuado-Lares, obras extras y excesos, Juan Cedrón, contratista:	
Contrato No. 1	9,783.76
Junio 10, 1929—Contrato No. 2	4,276.30
Ene. 30, 1929—Contrato supletorio reparación puente Río Grande, Carretera No. 15, sección Alto Bandera, Jayuya, obras extras, Celso Caballero, contratista	1,852.50
Feb. 14, 1929—Carretera Cayey - Salinas, obras extras, González y Martinez, contratistas ..	1,044.00
Feb. 18, 1929—Contrato supletorio reparación puente sobre Quebrada Bayamonesa Km. 26, Carretera No. 1, obras extras, M. Aparicio, contratista	1,580.00
Mar. 11, 1929—Puente Turabo, carretera Caguas-San Lorenzo, Manuel A. Saldaña, contratista..	2,112.00
Abril 24, 1929—Carretera Vega Baja-Corozal-Morovis, obras extras, G. Guerrero, contratista	2,147.50
Mayo 13, 1929—Carretera Aibolito-Cayey Salinas, adicional y excesos, Jesús M. Ortiz, contratista..	2,219.30
Jesús M. Ortiz, contratista	2,219.30
Julio 31, 1928—Carretera Maricao-Indiera, excesos, Rafael Garcia Soler, contratista	11,704.00
Lares-Adjuntas por el camino municipal Buenos Aires, J. Rodriguez López, contratista..	707.00
Total	$57,477.39

Además del trabajo ejecutado en los contratos adjudicados durante el año, se continuaron los trabajos en aquellos del año anterior que aún no había sido terminados. La tabla siguiente demuestra el total gastado de cada asignación, durante el período fiscal que terminó en junio 30 de 1929.

Asignación No.	Distribución	Cantidad
218....	Carretera Lajas-Sabana Grande	$ 13,039.80
167....	Carretera Trujillo Alto-Gurabo	33,802.43
188....	Carretera Carolina Santurce	18,855.73
207....	Carretera Cayey-Guayama-San Lorenzo..	12,972.10
231....	Construcción de la carretera Añasco	7,438.91
253....	Construcción de los puentes de Arecibo..	1,065.00

Asignación No.	Distribución	Cantidad
283....	Carretera Loiza-Rio Grande	3,330.21
286....	Carretera Ponce-Jayuya	33,138.57
291....	Carretera Hatillo al barrio Bayaney	4,129.94
292....	Carretera Lares-Adjuntas por el camino municipal Buenos Aires	29,833.90
293....	Carretera Carolina-Juncos	44,804.22
296....	Carretera Jayuya-Barceloneta-Utuado	14,725.56
298....	Carretera Cayey-Cidra	1,317.09
306....	Carretera Vega Baja-Puerto Nuevo	10,641.28
317....	Carretera Barceloneta-Palmas Altas	953.48
339....	Carretera San Antonio-Martin Peña	25,392.57
376....	Carretera Ponce-Guayanilla	94.82
398....	Construcción de la carretera de Vega Baja a la de Corozal Morovis	29,662.97
503....	Carretera Corozal-Orocovis	83,948.70
504....	Carretera Utuado-Lares	63,731.39
508....	Carretera Maricao-Indiera	43,106.86
509....	Puentes Yabucoa-Humacao	5,996.21
512....	Carretera Vieques	300.00
513....	Carretera Loiza-Juncos	6,737.60
516....	Carretera Naguabo-Juncos	42,949.21
518....	Carretera Las Marias-San Sebastián	3,688.41
519....	Carretera Jayuya-Orocovis	4,857.49
520....	Carretera Barceloneta-Utuado	35,926.60
523....	Carretera Utuado-Jayuya	1,080.22
524....	Carretera Comerio-Aguas Buenas	65,084.41
526....	Compra y reparación de instrumentos, maquinarias, equipos, animales, carreteras y harneses	19,611.60
528....	Carreteras Salinas-Cayey	40,682.49
529....	Carretera San Lorenzo-Patillas	49,254.48
532....	Carretera San Germán-Las Vegas	50,059.72
533....	Carretera Aibonito-Cayey-Salinas	39,047.61
534....	Carretera Añasco-San Sebastián	32,605.08
535....	Carretera Camuy-San Sebastián	19,012.20
536....	Puentes en la carretera Humacao-Naguabo	15,892.81
537....	Carretera Orocovis-Coamo	1,953.97
541....	Carretera que parte de la carretera No. 1, Km. 8, al Sanatorio Insular	35,492.74
	Total	$946,218.38

LONGITUD TOTAL DE CARRETERAS TERMINADAS DURANTE EL PRESENTE AÑO FISCAL

Carretera	Kms.
Comerío-Aguas Buenas	3.4
Trujillo Alto-Gurabo	4.2
Maricao-Indiera	4.0
Lajas-Sabana Grande	3.4
Utuado-Lares	4.0
Corozal-Orocovis	4.5
Utuado-Barceloneta	2.4
Hatillo-Bayaney	0.8
Camuy-San Sebastián	4.0
Vega Baja-Puerto Nuevo	4.2
Guayama-San Lorenzo	2.0
Añasco-San Sebastián	2.0
Santurce-Carolina	3.0
Jayuya-Mameyes	2.0
Carolina-Juncos	7.0
Cayey-Salinas	4.2
Vega Baja-Corozal-Morovis	3.9
Aibonito-Cayey-Salinas	4.0
San Lorenzo-Patillas	3.2
San Germán-Las Vegas	3.3
Río Piedras-Sanatorio Insular	4.0
Lares-Adjuntas por Buenos Aires	4.9
Ponce-Jayuya	2.0
TOTAL	80.4

PUENTES TERMINADOS DURANTE EL PRESENTE AÑO FISCAL

PUENTE	Situación	Longitud ms.
Lajas	San Lorenzo-Patillas	21.00
Quebrada Celso López	Yabucoa-Humacao	13.73
Caño Santiago	Humacao-Playa	35.00
Río Duey	San Germán-Las Vegas	10.00
Tanamá	Utuado-Lares	33.00
Mogotes	Añasco-San Sebastián	16.00
Río Piedras	Hato Rey-Sanatorio	20.00
Bayamoncito	Comerío-Aguas Buenas	26.50
Puente Pequeño	Comerío-Aguas Buenas	10.00
Riachuelo	Barceloneta-Utuado	14.90
Caño Los Suárez	Santurce-Carolina	7.00
Quebrada Orraca	Cayey-Salinas	10.00
TOTAL		217.13

La División a cargo de la construcción de Carreteras y Puentes inspeccionó y dirigió la reparación y construcción de caminos municipales en distintas municipalidades, gastándose la suma de $83,653.85.

A continuación se detallan las actividades de este ramo de la División:

Municipio	Afirmado	Puentes	Obras Fabricadas	Sumas Invertidas Reparaciones	Sumas Invertidas Construc.	Total
Barceloneta	1 Km. 7 Hm		6 tubos		$ 6,692.00	$ 6,692.00
Caguas		2 de 20 ms	8 tubos			21,123.50
Guayama		1 mad. 3 ms.		$ 1,745.00	301.00	2,046.00
Guayanilla			1 tubos	300...	100.00	400.00
Hatillo			2 tubos	269.00	125.00	394.00
Jayuya	3 Km. 2 Hm				4,310.00	4,310.00
Manatí	3 Km. 6 Hm		5 tubos		4,506.00	4,506.00
Naguabo				5,647.00		5,647.00
Ponce	1 Km. 7 Hm	Rep. 1-mad.	1 muro	3,105.00	13.533.85	16.639.35
Rio Grande		3 horm. 80 ms.			14,746.00	14.746.00
Toa Baja	2 Km. 5 Hm				7,150.00	7,150.00
			22 tubos			
Totales	12 Km. 7 Hm	7 puentes	1 muro	$11.066.00	$51.463.85	$83.653.85

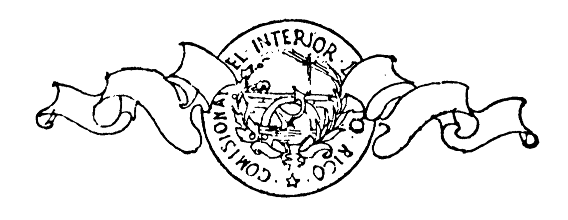


REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO



CARRETERA CAROLINA-JUNCOS

ABRIL 1930



AÑO VII NUMERO 4

IMPRENTA VENEZUELA SAN JUAN P. R.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS
DE
PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

DIRECTOR:

RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO VII. ABRIL DE 1930. NUMERO 4.

SUMARIO

Página

DE INTERES PARA EL COMERCIO

RELACION DE LAS SUBASTAS QUE LLEVARA A CABO EL NEGOCIADO DE SUMINISTROS, IMPRENTA Y TRANSPORTE DURANTE EL MES DE MAYO PROXIMO

Mayo 5, 1930.—A las 11 A. M., 36,000 pies cuadrados tablones en bruto, para ser entregados a la brevedad posible, en Mayaguez.

Mayo 5, 1930.—A las 3 P. M., 150 yardas cuadradas linoleo y accesorios para ser entregadas durante los 45 días después de recibida la orden en Rio Piedras.

Mayo 5, 1930—A las 10 A. M., Concertrado arsenical, para ser entregado en San Juan, Ponce y Mayaguez, desde julio 1 a diciembre 31, 1930 según se ordene.

Mayo 6, 1930—A las 11 A. M., Fotograbados y clisés para ser entregados en San Juan desde julio 1, 1930 a diciembre 31, 1930, según se ordene.

Mayo 7, 1930.—A las 9:30 A. M., Materiales de construcción, plomería y otros, para ser entregados desde julio 1 a diciembre 31, 1930 según se necesiten.

Mayo 9, 1930—A las 10 P. M., efectos de oficina para ser entregados desde julio 1 a diciembre 31, 1930 donde y cuando los necesite el gobierno.

Mayo 12, 1930.—A las 3 P. M. Camas de acero para hospital, para ser entregadas durante los 60 dias después de recibida la orden en Santurce.

Mayo 14, 1930—A las 3 P. M., Papel y sobre para ser entregado de julio a diciembre 31, 1930, en donde sea necesario.

Mayo 21, 1930—A las 10 A. M., Placas y diplomas para ser entregadas durante los 40 dias después de recibida la orden, F. O. B. en cualquier puerto de Estaos Unidos conectado directamente con San Juan.

Mayo 21, 1930.—A las 11 A. M., Alambre de cobre y accesorios para ser entregados durante los 30 dias después de recibida la orden cif. Arroyo.

Mayo 23, 1930—A las 10 A. M. 1000 barriles Cemento Portland para ser entregados a razón de 500 barriles hacia el primero de julio 1930, y otros 500 barriles 30 dias después en Ponce o Ponce Playa.

Mayo 28, 1930—A las 10 A. M. suelas y pieles para ser entregados según se ordene en San Juan, Ponce y Mayaguez, desde 1 de julio a diciembre, 1930.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior,

DIRECTOR:
RAMON GANDIA CORDOVA

Entered as second class matter at San Juan, P. R. Jan. 2, 1924 at the Post Office under the act of March 3, 1879

AÑO VII. ABRIL DE 1930. NUMERO 4.

EDITORIAL

LA INDUSTRIA DE LA PESCA

Don Pedro Tomás de Córdova, Secretario del Gobierno General de la Isla de Puerto Rico, decía, hace un siglo, en su interesante obra "Memorias Geográficas, Históricas, Económicas y Estadística de la isla de Puerto Rico":

"Por Real Orden de 1803 previno S. M. se le informase circunstancialmente del estado de la pesca en esta isla, medios de fomentarla y productos que ofrecía en aquella época."

"En su cumplimiento se formalizó un expediente con audiencia de la Comandancia de Marina, sub-delegados de distrito y asesor del ramo, y su resultado fué, según lo informado en 20 de agosto de 1804 por la referida Comandancia, que la pesca era abundante en todos los mares; que no había pescadores de profesión como en Europa, que los matriculados gozaban sólo de este privilegio hasta la embocadura de los rías donde entraba agua salada; que eran diversas las clases de peces y sus carnes muy agradables; que el número de matriculados podía graduarse en 1500; que éstos eran los que se empleaban en la pesca y convenía mantenerlos en el privilegio porque así podría lograrse gente útil en el gremio y fomento en dicha clase de industria; que la pesca se practicaba con chinchorros, atarraya, malla, cordel y nasas; que la mejor época para hacerla era desde abril a agosto, y por último se presentó la siguiente relación de los peces más conocidos y sus pesos:

	Nombre de los Peces	Peso, Libras
1.	Tarcas	2
2.	Lisas	8
3.	Mojarras	2
4.	Corbines	2
5.	Pargo prieto	50
6.	Mojarras Blancas	1
7.	Sábalos	100
8.	Jureles	25
9.	Picudas	100
10.	Chernas	25
11.	Cazón	25
12.	Morados	7
13.	Pargos	50
14.	Guagiles	50
15.	Bonitos	100
16.	Cabrillas	4
17.	Rabirrubias	12
18.	Chichas	100
19.	Parguetes	6
20.	Roncadoras	6
21.	Chopas	6
22.	Rayas	100
23.	Lobranches	25
24.	Robalos	25
25.	Tiburón	400
26.	Meros	100
27.	Corcobados	1
28.	Cazabes	1
29.	Barreteados	1

30.	Chicharros	1
31.	Barbudos	1
32.	Salmonetes	1
33.	Franceses	1
34.	Macavies	10
35.	Sanjuaneros	1
36.	Cabezones	1
37.	Chafarotes	2
38.	Dajaos	1
39.	Dajaos Morenos	4
40.	Guavinas	4
41.	Gongles	10
42.	Segas	2
43.	Palometas	2
44.	Esmediegal	25
45.	Capitanes	3
46.	Manatí	75
47.	Cotorreras	2
48.	Papagayos	25
49.	Pampanos	4
50.	Cojimas	25
51.	Carites	
52.	Aujas	
53.	Balajú	
54.	Aujones	
55.	Careyes	400
56.	Tortuga	400
57.	Fanduco	400
58.	Cabezones	400
59.	Hicoteas	12
60.	Chapines	5
61.	Lenguados	
62.	Langostas	
63.	Anguilas	
64.	Monudas	
65.	Arrayados	
66.	Muniamas	
67.	Sardinas	
68.	Millos	
69.	Negros	
70.	Viejas	
71.	Picudas Pardas	
72.	Cuariduros	
73.	Arencón	
74.	Setí o anchoa	
75.	Sardinas boca culebra	

"El subdelegado de Aguadilla informó que el producto de la pesca en aquella parte de la costa se podía graduar:

	Peso
El de cala en Ballestilla	2,200
Corso	400
Nasa	**220**
Chinchorro	3,700
Atarraya	150
	6,670

"Cuya demostración prueba que aún en el estado en que se halla este ramo, sin el menor arreglo, puede considerarse bastante productivo y una de las industrias que deben fomentarse hasta el punto de ver si se logra hacer la especulación mercantil, además de lo que ofrece el consumo de la isla.

En el año siguiente de 1804, se formó también un estado de las importaciones y exportaciones que se verificaron por la capital y de él resulta que se importaron 1707 arrobas de pescado salado, 71 barriles de sardinas, 12 bocoyes de bacalao y 27 cajas de bacalao, 61 chinchorros.

"El censo de 1803 dió la población de 174,902 individuos."

En 1899 al tiempo de la ocupación de la isla por los Estados Unidos el número de habitantes llegó a 953,243; y el número de pescadores profesionales y semiprofesionales era sólo de 800; utilizando 350 botes de vela y remo. El valor de la importación de pescado excedía de 2 millones de dólares.

La investigación más completa que hasta ahora se ha hecho de los peces que habitan los mares que rodean la isla y los ríos que la bañan; y el estudio más cuidadoso del aspecto económico de la industria de la pesca en Puerto Rico, fué llevado a cabo por una comisión de especialistas, nombrados por The United States Commissioner of Fish and Fisheries, en el mes de Diciembre de 1898, poco después de tomar posesión de la isla los Estados Unidos.

La Comisión de Pesca es un Negociado del Departamento de Comercio del Gobierno Federal, que ha llevado a cabo trabajos de la mayor importancia en la propagación de los peces, en la investigación de los mares y en la inspección y perfeccionamiento de la industria de la pesca.

La industria de la pesca es de la mayor importancia en todo el mundo, no solo en la edad presente, sino en todas las edades; por el valor alimenticio de la carne de los peces, y por su extraordinario valor comercial. Se calcula en 400 millones de dólares el valor de los peces de agua salada y agua dulce, capturados todos los años y distribuidos por el comercio en todo el mundo.

Los Estados Unidos y el Canadá producen cerca de la tercera parte del producto total de la industria de la pesca; siendo el valor total de los peces captu-

rados en sus aguas 160 millones de dólares al año. Hay 13,000 especies de peces clasificados por los naturalistas, sin considerar las especies, que vivieron en pasadas edades geológicas, ya extinguidas.

La manera de reproducirse los peces permite cultivarlos, como las plantas, impidiendo así las pérdidas enórmes de estos seres por su reproducción imperfecta. Las hembras de los peces ponen sus huevos en el agua y los machos depositan en el agua también el líquido fecundante, que las corrientes arrastran y ponen en contacto con los huevos, fecundándolos; de la misma manera que el viento arrastra el polen de las flores de las plantas unisexuales y lo pone en contacto con las flores de las plantas del sexo opuesto para fecundarlas. Se comprende las grandes pérdidas de seres útiles al hombre por este sistema imperfecto de la naturaleza; y la importancia que, para la satisfacción de las necesidades humanas, tiene la reproducción artificial de seres que solo pueden subsistir gracias a su gran poder prolífico.

Todas las naciones consideran hoy la pesca, y el cultivo de los peces, como un factor importante de la riqueza nacional; y en la extención del trabajo de cultivo de los peces y la propagación de sus productos, los Estados Unidos están a la cabeza de todas las naciones. Distribuyen los peces en todos los Estados de la Unión, según sus necesidades y los envian también a la zona del Canal, al Canadá y al Japón.

Los peces que habitan en los rios y cerca de las costas de la isla, exceden de 200 especies, de las cuales 33 especies son nuevas para la ciencia, según los estudios de la Comisión.

De estas 200 especies 90 estaban clasificadas por el Dr. Sthal, y las 110 restantes fueron estudiadas y clasificadas por la Comisión, que en su informe, que traduciremos y publicaremos, se expresa así:

"Las investigaciones duraron solo 38 días, de trabajo efectivo; y aunque el período fué corto, los resultados son muy satisfactorios y las colecciones obtenidas muestran cuan rica es la fauna acuática de Puerto Rico. Naturalmente más atención se dió a los peces que a ningún otro grupo; sin embargo las colecciones, siguiendo otras líneas, particularmente de moluscos y crutáceos, demuestran ser excesivamente ricas y valiosas".

La previsión del Gobierno de los Estados Unidos al ordenar la investigación y estudio de las posivilidades de la industria de la pesca en Puerto Rico, a los pocos meses de la ocupación de la isla, es notable, y se expresa claramente en el siguiente párrafo del informe:

"Se creyó que una investigación de los animales y plantas acuáticas de Puerto Rico no solamente daría resultados importantes para la ciencia, sino que el estudio de los peces y la pesca de la isla resultaría de valor comercial mutuo para la isla y para los Estados Unidos; y con el propósito de establecer comparaciones en el futuro, se consideró de vital importancia que el trabajo se iniciase antes de que la influencia modificadora de los Estados Unidos empezara a hacerse sentir".

La prosperidad y riqueza de los pueblos no dependen sólo de sus recursos naturales, por grande que éstos sean; ni de la acción del individuo aislado sobre el medio geográfico, ni de éste sobre aquél; depende del Estado, de la sociedad política en su conjunto, del poder dominante, que actuando sobre los grupos humanos, por medio de las leyes, los constituye, como dice Febre, en pueblos organizados, con hábitos, costumbres y maneras de obrar que reaccionan poderosamente en la conducta de esos grupos, respecto a los recursos de la naturaleza y el modo mejor de utilizarlos.

Esta acción del Estado, cuando es consciente y racional fundada en la investigación y estudio del medio en que los grupos humanos viven, y en sus características derivadas de su tradición, historia y costumbres heredadas, es fecunda y hace a los pueblos que organiza por medio de las leyes, prósperos y ricos; pero cuando carece de plan fundado en el estudio de las necesidades de ese pueblo y de los recursos que el medio natural en que vive le ofrece para satisfacerla; y de método apropiado para formar sus hábitos, costumbres y manera de obrar sobre ese mismo medio, resultan los pueblos así desgobernados, grupos humanos enfermos, degenerados, viviendo en la mayor pobreza en medio de una naturaleza pródiga en riqueza.

La acción previsora del Gobierno Federal no fué continuada por el Gobierno de Puerto Rico al organizarse por la ley Foraker; y hasta la llegada del Gobernador Roosevelt no se dió importancia a la organización de la industria y el comercio.

El Negociado de pesca debe formar parte del Departamento de Comercio e Industria Manufacturera y Fabril, que debe establecerse en el Gobierno de Puerto Rico; y mientras se atiende a esta necesidad por el Congreso de los Estados Unidos, enmendando la carta orgánica, debe formar una división del Negociado de Comercio, recomendado a la Legislatura por el Gobernador en su mensaje.

Esta división tendrá a su cargo la organización,

mantenimiento y desarrollo de la industria de la pesca en Puerto Rico, atendiendo a su parte técnica, su parte práctica y su parte económica.

Dividirá la isla en zonas de pesca; reglamentará en ellas el servicio, formando la matrícula e instruyendo a los matriculados en la práctica de la pesca; en el uso de los aparatos, instrumentos y medios modernos; y en el manejo de las embarcaciones destinadas a la pesca en alta mar. La construcción de botes y barcos de pesca; de aparatos e instrumentos; y los medios de conservarlos en buen uso, será también objeto preferente de su cuidado.

Tratará de organizar la industria en grande escala, para atender al consumo doméstico y a la exportación del sobrante de la producción; impulsando la formación de corporaciones para levantar los capitales necesarios, a la compra de los productos de la pesca, al establecimiento de viveros, frigoríficos, fábricas de enlatar y escuela de aprendizaje. Dará atención preferente a la organización del mercado doméstico; al trasporte rápido, utilizando los medios apropiedos, a que se prestan las excelentes carreteras, que establecen la comunicación entre las costas y el interior de la isla; y fomentará la navegación costera.

Organizará las cooperativas de producción y consumo entre los pescadores de cada una de las zonas de pesca; uniéndolas a todas en una federación con su comité ejecutivo en San Juan. Estas cooperativas tendrán por objeto hacer del pescador un hombre libre, dueño de sus barcos e instrumentos de pesca, y del producto de su trabajo; del que deben disponer libremente, evitando el acaparamiento de esta fuente de producción de riqueza por un corto número de personas.

Las corporaciones tendrán a su cargo la industria de preparación del pescado para la exportación y el comercio en gran escala.

El Negociado cooperará al trabajo eficiente de la industria y el comercio de la pesca, por medio de estadísticas completas de la producción, distribución, importación y exportación.

Estudiará la legislación necesaria para establecer la industria y el comercio de la pesca sobre base sólida de eficiencia; teniendo en cuenta las leyes vigentes en Puerto Rico, en los Estados Unidos y en las naciones de donde actualmente se importa la conserva de pescado. Organizará la propaganda por medios adecuados en la isla; en los Estados Unidos por medio del representante del Negociado de Comercio en Nueva York.

La investigación y estudio de los moluscos, crutáceos, ostras y tortugas de gran valor alimenticio, debe hacerse por el Negociado, con la cooperación de la Comisión de Pesca, del Departamento de Comercio de los Estados Unidos, dotada de personal técnico; a a cuyo estudio se debe el conocimiento más preciso de la riqueza de nuestros mares; pero este estudio no está completo todavía y es sin duda de la mayor importancia.

Nuestra Red de Carreteras Insulares

Y los caminos municipales que son su complemento

Por

ANTOLIN NIN MARTINEZ

Ingeniero Civil

Empleando el argot parlamentario, podemos asegurar a los lectores de la Revista de Obras Públicas que, en relación con el importante problema que venimos tratando bajo el epígrafe de este artículo, **"EL BILL PROGRESA."**

Nuestra Legislatura, en la sesión que acaba de cerrarse, ha aprobado la Resolución Conjunta del Senado No. 50, presentada por su Presidente el Hon. Luis Sánchez Morales y la cual, textualmente, dice así:

Para asignar la suma de $25,000 para el estudio y preparación de un plan preliminar, general de caminos municipales para toda la isla; para ordenar al Comisionado del Interior que proceda al estudio y pre-

paración de ese plan, el que deberá ser sometido a la aprobación de la Asamblea Legislativa a fin de que ésta provea lo procedente para su realización y para otros fines.

Este paso de avance hacia la realización de una red de caminos municipales, en relación con la red de carreteras insulares que está en construcción y próxima a terminarse, es decir, hacia la realización de algo que el país necesita imperiosamente, representa la iniciación de un programa definitivo para el desarrollo total de la riqueza de Puerto Rico.

Cuando este ideal sea un hecho, no se podrán ver fincas extensas y productivas, distantes 3, 5 o 7 kilómetros de las carreteras que dan salida a los puertos y centros de consumo y distribución, y sin camino espedito durante todas las épocas del año; ni se encontrarán barriadas y núcleos de población diseminados por los campos, sin le necesaria comunicación expedita y constante con el pueblo y pasando grandes penalidades para llegar a la iglesia, a la escuela, al médico, al mercado, a la farmacia y hasta para sus entierros.

Las grandes sumas invertidas en carreteras no producirán todo el beneficio que de esa inversión se ha de esperar, ni estas carreteras llegarán a pagar su costo, mientras no sean alimentadas por los caminos municipales que den servicio a las comunidades radicadas en las zonas por donde ellos se desarrollan; y la misma importancia de esos caminos requiere que se establezca un perfecto balance entre los gastos que se hagan, tanto en las carreteras como en los caminos municipales, de modo que unas y otros estén disponibles y en perfecto estado todo el año, independientemente de las condiciones del tiempo.

Con la asignación votada por nuestra Asamblea Legislativa se hará un estudio detenido de los caminos de todos los municipios, para llegar a determinar el orden de importancia de los mismos y poder seleccionar acertadamente los que deban ser incluídos en el plan, el que, en total, comprenderá 1000 km.; y este plan, con el cómputo aproximado del costo de su realización, será sometido a la Asamblea Legislativa para que pueda considerarlo y aprobarlo y proveer lo necesario para llevarlo a cabo.

La idea de esta mejora importante ha merecido la aprobación unánime de cuantos la han conocido; y el país, que estará de plácemes si ella se lleva al camino de la realidad, tendría un beneficio inmediato por la oportunidad de desarrollar trabajos que aliviarían la crítica situación actual y además, el beneficio permanente que los caminos dejan en todas las areas que sirven.

La resolución que comentamos provee expresamente que el Comisionado del Interior quede autorizado para solicitar y obtener, mediante compromiso escrito, la oferta oficial de la cooperación que puedan prestar los municipios y particulares en forma de asignación de fondos, materiales de construcción, medios auxiliares, ayuda del personal técnico dependiente del municipio, o de algún otro modo y, seguramente, esta ayuda no ha de fallarle; pues, para que este magno proyecto tenga feliz éxito, es indispensable que la reciba de los organismos municipales llamados a impulsarlo, así como de los propietarios rurales para quienes representa la suspirada tabla de salvación; y de este modo la idea podrá llevarse a cabo con la mayor economía lo que es de importancia capital siempre y muy especialmente en las difíciles circunstancias que atraviesa el país.

El proyecto que nos ocupa, no solamente envuelve lo relativo a la construcción de los caminos sino que, además, estudiará un plan para su debida conservación; de modo que la inversión que en ellos se haga no pueda resultar perdida en poco tiempo como, en general, ha venido sucediendo con las obras de caminos economía, lo que es de importancia capital siempre y municipales, hasta la fecha; aunque hay algunos de esos caminos bien conservados, como excepción que hacen honor a los municipios que los han construído.



La Carretera Central. - Su Historia.

Por

JUAN E. CASTILLO

Archivero y Bibliotecario del Departamento del Interior.

V

Sección Aibonito-Coamo:

Esta sección de la carretera Central comprende una extensión de 17.26 kilómetros desde el kilómetro 80.5 hasta el kilómetro 97.6 frente a la plaza de Coamo.

Esta sección es la más accidentada, en ella se encuentra la célebre cuesta del Asomante que sirve de divisoria. Es la más larga, empieza el Alto del Asomante en el kilómetro 85 y termina en el kilómetro 92.5 o sea una extensión de 7½ kilómetros bajando de Aibonito hacia Coamo. Esta gran cuesta y otras de menos importancia que comprende el trazado dan una idea de lo accidentado del terreno en esta zona y de lo difícil y costosa que tenía que resultar la construcción y de lo difícil y penoso que habia de ser el estudio y trazado del mismo.

Basta fijarnos en la diferencia de nivel entre el Alto del Asomante y Coamo: el primera está a 675 metros y el segundo a 118 metros; de modo que existe una diferencia de nivel de 557 metros que había que salvar haciendo un trazado cuyas pendientes no pasaran del siete por ciento.

Había que atravesar la cordillera Central que presenta muy pocos puntos bajos, subir desde Aibonito a lo alto de la Divisoria y luego bajar el Asomante por los varios contrafuertes y estribaciones de la Cordillera faldeándola hasta bajar con una suave pendiente hacia Coamo. Esta cuesta es una de las más largas y fuertes que existen en las carreteras de Puerto Rico, su desarrollo se verifica volviéndose sobre la misma ladera del cerro en varios zig-zag para salvar el desnivel que existe entre los dos puntos.

Historia:

El primer proyecto que se hizo de esta sección data del año 1861. Se encomendó este trabajo al Ingeniero Don Timoteo Lubelza quien después de haber hecho el reconocimiento del terreno, el plano topográfico y los estudios y cálculos de gabinete pudo presentar un trabajo bastante completo y detallado. Lubelza en su trazado aprovechó un camino que con fondos municipales de Coamo y Juana Díaz había él trazado a petición a ambos municipios en el año 1858. Existía además otro camino de herradura que en su mayor parte seguía la cumbre de una de las muchas estribaciones de la Cordillera Central presentando en casi todo su desarrollo fortísimas y largas pendientes que no bajaban del 12 al 19 por ciento y que no podían modificarse. En el camino trazado por Lubelza en el 1858 se construyeron algunas obras de fábrica y casi terminados 4 kilómetros.

Por R. O. de 1º de mayo de 1860 se ordenó hacer el proyecto de esta sección. En el 1861 como hemos visto, se complimentó dicha R. O. y el proyecto de Lubelza se aprobó con algunas restricciones por R. O. de 12 de agosto de 1862.

Terminado y aprobado este proyecto en el 62 durmió el sueño de los justos por espacio de 12 años hasta el año 1874 que comenzaron los trabajos por administración por no haberse presentado licitadores para las subastas que se anunciaron dos veces.

Debemos advertir que el proyecto de Lubelza comprendía dos secciones, de Aibonito a Coamo y de Coamo a Juena Díaz y que el presupuesto de ambas secciones ascendió a 278,328 pesos, pero al hacer el replanteo de la obra de acuerdo con el proyecto aprobado se notaron serios errores y graves dificultades que vencer y hubo necesidad de hacer un proyecto reformado, trabajo que se encomendó al Ingeniero Don Raimundo Camprubí quien fué durante algunos años el Ingeniero encargado de la construcción. Camprubí presentó su proyecto reformado en el año 1878 y fué aprobado en diciembre del mismo año cuando ya esta-

ban terminados los trabajos que comenzaron como dijimos antes, en el 74 y continuaron sin interrupción hasta el 1881. De acuerdo con el nuevo proyecto se aumentó en 35 metros la longitud del trazado y hubo necesidad de aumentar en $61,035.95 el montante del presupuesto.

Debemos hacer notar que tan pronto se hicieron los estudios de esta sección los municipios de Aibonito y Coamo hicieron algunas explanaciones que mucho más tarde se aprovecharon en la construcción.

El Trazado:

El trazado de López Bayo comprendía, como hemos dicho, las dos secciones hasta Juana Díaz. Para los efectos de nuestro trabajo trataremos hoy de la sección Aibonito-Coamo que estamos estudiando.

López Bayo dividió esta sección en cuatro trozos a saber:

1º De Aibonito hasta la Quebrada del Asomante con una longitud de 5373 metros.

2º De la Quebrada Asomante hasta el límite de la jurisdicción de Aibonito, longitud, 3463 metros.

3º Desde el límite de Aibonito al rio Cuyón, longitud, 4328 metros.

4º Desde el rio Cuyón al rio Coamo, longitud, 4,101 metros.

La Quebrada del Asomante o del Obispo está a 5 kilómetros de Aibonito, es una de las corrientes de agua que dan origen al río Cuyón; fué elegida no sólo como punto porque se halla en la línea de la carretera, sino por ser una de las más bajas. El trozo o paso más difícil era la bajada del Asomante desde su punto más alto hasta la quebrada de su nombre, y aunque hubo que subir a una altura de 422 metros no había una pendiente mayor del 5 por ciento.

De acuerdo con las disposiciones vigentes y por aquella carretera ser considerada como de 2o. orden debiendo tener por tanto una anchura de 6 y medio metros, no pudo dársele un ancho mayor de 6 metros.

El primer trozo del trazado de Lubelza recorre la pequeña altiplanicie que presenta la cordillera faldeando dos pequeños cerros y luego empieza a faldear uno de los contrafuertes que se dirigen hacia el sur. Este trazado era el más corto posible sin presentar pendiente que exceda de 5 por ciento.

El segundo trozo faldea otro contrafuerte de la Cordillera principal de la Isla, solo presenta una rasante de 5,373 metros, recorre la falda oriental del contrafuerte, asi que encuentra un punto en su loma lo atraviesa y pasa a la falda occidental, con objeto de evitar el encuentro de una desviación en dirección al sudeste y no alargar así el trazado con un rodeo inútil.

El tercer trozo toma la dirección de la villa de Coamo costendo algunos de los contrafuertes de la Cordillera Central sin adoptar ninguna contrapendiente y si algunas pendientes más suaves que el 5 por ciento. Recorre primero la falda del estribo en que está el trazado del 2o. trozo hasta llegar a la quebrada del Atajo, luego faldea una estribación secundaria que parte del anterior estribo hasta llegar a la quebrada del Salto, recorre en seguida la divisoria de las aguas de esta quebrada y del río Cuyón hasta llegar al mismo río donde termina el trozo.

El cuarto trozo es una de las vertientes del río Cuyón, que sigue por espacio de una longitud considerable una dirección casi paralela a la general del camino. El trazado es solo un faldeo de dicha vertiente. Se establecieron tres pequeñas rasantes y se adoptaron algunas contrapendientes para no dar a la carretera un desarrollo mucho mayor.

A pesar de lo bien estudiado de este proyecto al parecer completamente bueno, a pesar de haber sido recomendado para su aprobación por la Dirección de Obras Públicas y no obstante la recomendación que también hiciera la Junta Consultiva de Caminos, Canales y Puertos de la Península para ser aprobada por el Ministro; es;te trazado no pudo adoptarse en su totalidad y hubo necesidad de modificarlo al verificarse el replanteo de la obra en el 1874.

Hemos dicho ya que el proyecto fué reformado por el Ingeniero Sr. Camprubí, veamos que razones hubo para ello y las modificaciones que hubo que introducir.

Se modificó el proyecto:

1o. Para darle por necesidad mayor desarrollo al trazado de modo que las pendientes no excediesen del 7 por ciento.

2o. Para dar mayor anchura a las explanaciones en los trozos 2o. y 3o. por la pendiente del trazado y por la circunstancia de encontrarse éste a media ladera.

3º Para modificar el presupuesto en cuanto al afir mado haciendo un precio uniforme en los cuatro trozos.

4º Porque había necesidad de hacer mayor número de obras de fábricas de las que figuraban en el proyecto primitivo.

5º Para cambiar el emplazamiento del puente sobre el río Cuyón por otro más conveniente.

6º Porque al hacer el replanteo del segundo trozo se notó una diferencia de cotas entre los extremos o sea entre la quebrada Asomante y el límite jurisdiccional de Aibonito de 253 metros en 4,015 metros de longitud bajando el 7 y el 6½ por ciento, mientras que el proyecto original establecía una sola rasante al 5 por ciento en una extensión de 3,463 metros para salvar una diferencia de cotas de 173 metros. Atri-

buía Camprubí este error a errores practicados en la nivelación por lo escabroso del terreno cubierto de bosques de todo punto impenetrables.

Se hicieron las siguientes modificaciones:

1º Se aumentaron las obras de fábrica.

2º Se cambió el emplazamiento del puente sobre el río Cuyón.

3º Se disminuyó la longitud del trazado en el trozo primero en 100 metros y se suprimió una contrapendiente.

4º Se le dió mayor desarrollo al 2º trozo separándose del antiguo trazado en dos puntos distintos a fin de no pasar de la pendiente del 7 por ciento. Esta división se hizo en la ladera para establecer curvas de bastante radio, en las cuales además se redujo la pendiente longitudinal. Estos cambios hicieron aumentar la longitud de todo el trazado original en 65 metros.

Construcción:

En el año 1872 se ordenó se hiciera la subasta de Aibonito a Juana Díaz por R. O. de 18 de mayo. Se anunció dos veces la subasta y como no se presentaron licitadores se ordenó se hiciera el trabajo por administración por orden del Gobierno y se nombró Ingeniero Inspector de las Obras al Ingeniero Camprubí autor del proyecto reformado. Se enviaron 100 confinados a Aibonito y 100 a Coamo; ordenando el General Sanz a los Alcaldes de ambos pueblos que no permitiesen el establecimiento de ventorrillos en donde se vendiera licor cerca de las obras; y se ordenó también que trabajaran los libertos y los vagos. además de los obreros libres que quisiesen trabajar, para lo cual se excitó el celo de los Alcaldes. En esta sección como en todas las demás de esta carretera la falta de brazos fué la principal dificultad.

Parece que se le prestó preferente atención al trozo Coamo-Juana Díaz; pues se comenzó el trabajo en 1874 y se terminó y se abrió al tránsito público en julio 13 de 1875. No así la sección Aibonito-Coamo que parece comenzaron en el 1874 y terminaron en el 1881. En el año 1875 estaban muy adelantadas las obras de Aibonito y Coamo y se avanzaba poco en los trabajos por la falta de obreros libres.

En el año 1877 se hallaban terminados los trozos 3º y 4º de esta sección y muy adelantadas las explanaciones de los dos primeros trozos, pero se avanzaba poco, en ocasiones parecía que había necesidad de suspender los trabajos por falta de brazos y de medios de trasporte. En tales condiciones el ingeniero encargado se quejaba con frecuencia del poco interés que mostraban los Alcaldes especialmente el de Coamo que no mostró el mismo celo para ayudar a la realización de esta obra como el que había demostrado con la sección Coamo-Juana Díaz. El Gobernador Sanz llegó hasta amenazar a los Alcaldes con la paralización de las obras haciéndoles ver que tan poco interés solo podía obedecer a una resistencia pasiva como si se tratara de una obra perjudicial a los municipios. El Alcalde de Aibonito acordó facilitar diariamente doce yuntas de bueyes y el mayor número de obreros que fuera posible.

Volvió nuevamente a quejarse el Ingeniero del poco interés que mostraban los vecinos de Coamo al extremo de que en las obras solo podía disponerse de una yunta de bueyes y hasta hubo que suspender la fábrica de ladrillos por falta de combustibles.

Tal parece que seguía la resistencia pasiva y en estas condiciones el Ingeniero propuso la paralización de las obras. Según Camprubí la actitud de Coamo parece que obedecía al recelo que sentían los vecinos de que una vez terminados los trabajos hasta Aibonito, este pueblo pudiera absorber su mercado y de aquí el interés que tenían por prolongar indefinidamente las obras. Hay que advertir que en Coamo había 300 confinados y 70 soldados para su custodia. Intervino el Gobernador nuevamente, amenazó con el traslado de la tropa y confinados y el Alcalde de Coamo reunido con los principales vecinos vió que la cosa era seria. que le sacarían la tropa, que se suspenderían los trabajos y se dispusieron a prestar su valiosa ayuda enviando obreros y medios de trasporte y se pudieron continuar los trabajos hasta su terminación.

La carretera se terminó en marzo de 1879, pero faltaban los puentes sobre los rios Cuyón y Coamo en los cuales se siguió trabajando. Ya en esta misma fecha se comunicaba al Gobernador que estaba terminado el puente sobre el ría Descalabrado. El Gobernador exigió al Ingeniero, en noviembre 1878, que se terminasen las obras dentro de cuatro meses; y aunque el Ingeniero contestó que no era posible, parece que haciendo grandes esfuerzos pudo realizar los deseos del Gobernador.

En el primer trozo de esta sección hubo que hacer un gran desmonte en roca en lo que llamaban el Peñón de Pelaez, kilómetro 70, en una longitud de 800 metros, y algunos puntos con una cota de 12 a 14 metros. El trazado en dicha parte contornea una ladera escarpada y casi vertical en algunos puntos; de aquí el gran volumen de desmonte en dicho sitio.

Ya al finalizar el año 1880-81 pudo notarse el progreso en las obras construídas de esta carretera; pues se terminaron 27 kilómetros: progreso al cual nunca se había llegado. De la carretera Central había terminados 110 kilómetros; 20 en construcción y 4 de Ponce a su playa que estaban en estudio.

En cuanto al costo de esta sección es digno de notarse la enorme diferencia que existe entre los dos presupuestos aprobados. El del año 1861 de Lubelza ascendía a $278,318.12 para la construcción de 37.438 kilómetros entre Aibonito y Juana Díaz resultando el

costo por kilómetro a $7,426.17. En este valor estaba incluida la construcción de sesenta y seis obras de fábrica a saber: cinco puentes de consideración, nueve pontones, nueve alcantarillas y cuarenta y tres tajeas. En el año 1878 el presupuesto de Camprubí ascendió, para solo los cuatro trozos de Aibonito a Coamo, a $209,760.00; cantidad que hubo que aumentar hasta $335,217.90; lo que hacía aumentar el costo por kilómetro a $16,479.00

Hay un informe del oficial pagador Don Ramón Ramírez, de fecha octubre 12 de 1881, en el cual nos dice que desde el año 1873-74 al 1880-81, se gastaron en la sección Aibonito-Juana Díaz, $332,101.02; incluyendo los puentes Descalabrado, Cuyón y Coamo.

Obras de Fábrica:

PUENTES

Nombre	Río	Kms.	Luz	Material
Cuyón	Cuyón	92.46	20 metros	Hierro y fábrica
Padre Iñigo	Coamo	97.56	51.8 metros	Hierro y fábrica
		PONTONES		
Palmarejo	Queda. Palmarejo	93.47	5.90 metros	Mampostería y ladrillo
	Qda. del Pueblo	82.75	6 metros	Mampostería.
	Río Cuyón	90.92	4 metros	Mampostería.

Alcantarillas y tajeas

Hay construidas en esta sección 29 alcantarillas la mayor de 3 metros en el kilómetro 8.21 y hay 17 tajeas.

Puente sobre el Río Cuyón:

El proyecto de este puente fué hecho por el Ingeniero encargado de las obras Don Raimundo Camprubí en el año 1875. Fué remitido a España, y de acuerdo con el informe de la Junta Consultiva de Caminos no fué aprobado; ordenándose se hicieran nuevos estudios en cuanto a su cimentación. Cumplidas las órdenes del Ministerio, Camprubí envió otro proyecto reformado en el mismo año y este nuevo proyecto fué aprobado por R. O. de 18 de julio de 1876.

El puente está situado en el kilómetro 92.46; entre los trozos segundo y tercero de esta sección; es un tramo metálico de 20 metros de luz, vigas de 21.60 de celosias sencillas con montantes verticales y plancha de hierro para el piso.

Se diferencia del puente sobre el río Descalabrado en esta misma carretera en que el del río Cuyón tiene aceras de hierro de 0.75 metro, mientras el del Descalabrado tiene montantes inclinados que hacen las veces de guarda ruedas. El ancho es el mismo de la carretera, 6 metros, 4.5 para el paso y 1.50 metros para los paseos.

Al hacer el estudio del emplazamiento se observó que el caudal de agua en este río es muy escaso en estiaje pero grande en el período de las lluvias. Se observó además que el lecho del río era de roca y pensó el Ingeniero en su primer proyecto que podían hacerse los estribos sobre dicha roca, pero no viendo la Junta Consultiva de Caminos bastante seguridad, ordenó que se le diera más profundidad a los estribos, haciéndole una caja en la capa de marga que era insocabable. De este modo se construyeron los cimientos o fundaciones de hormigón hidráulico.

Los estribos son de sillería, de la cantera del Descalabrado, en frente de las obras, y en un espesor medio de 0.55; siendo de mampostería lo restante del macizo; tienen un espesor de 1.20 metro a la altura del asiento de los cuchillos, y un incremento de 0.30 por cada metro de altura; resultando en la base un espesor de 2.40 metros para los 4.50 que presentan desde el plano de los cimientos.

El tramo metálico fué comprado en París. Costó $12,591; y el montaje, lo mismo que las obras de fábrica, se hicieron por administración, por no haberse presentado licitadores en las dos subastas que se llevaron a cabo.

El costo total del puente según el proyecto de Camprubí ascendió a $11,921.

Se terminó este puente en el año 1882.

Puente sobre el Río Coamo:

Este puente está situado en el kilómetro 97.56. Es de hierro y fábrica de 2 tramos metálicos de 24 metros de luz y una longitud de 51.8 metros.

El río Coamo es el más importante en esta sección. Su caudal ordinariamente no llega a 200 litros por segundo; pero las avenidas son importantes, pues su cuenca tiene una gran extensión y además porque recibe las aguas del Río Cuyón. Ambos rios recogen las aguas de la falda meridional de la divisoria principal de la isla y son torrenciales en su regimen.

El proyecto del puente fué hecho por el Ingeniero Camprubí en el año 1875 y fué aprobado por R. O. de 28 de junio de 1876. En el 1873 se dió principio a las fundaciones y en el 1879 se corrieron los dos tramos metálicos.

El presupuesto de este puente ascendió a $27,122. El tramo metálico costó $2,518. El presupuesto para las obras de fábrica era de $9,090.

El emplazamiento del puente es el mismo elegido

para el paso del rio por ser un punto obligado. Explica Camprubí en la memoria del proyecto la necesidad del punto de emplazamiento y el por qué no pudo evitarse el zig-zag que hoy existe a la salida de Coamo. Dice que pudo evitarse dicho zig-zag, tomando la media ladera en que está situado Coamo, marchando en una sola alineación hasta el lecho del río; pero a la vez explica que tal cosa no pudo hacerse porque si se seguía la media ladera por la margen derecha del río se hubiera llevado la obra a las inmediaciones del punto de confluencia de los ríos Cuyón y Coamo, con perjuicio de la seguridad de la obra; y si se marchaba por la margen izquierda se hubiera encontrado con un escarpe vertical de gran altura. que no podía pasarse; por esas razones hubo que aceptar el punto de paso y el zig-zag de bajada desde el pueblo y el ganar laladera opuesta, entrando con una cota de desmonte de dos metros de altura sobre la rasante del puente.

Las fundaciones se hicieron con pilotes de tachuelos, hincados a una profundidad de 3 ms. El proyecto recomendaba una caja de hormigón hidráulico encerrada en un tablestacado, pero no fué aprobado en esta forma.

Los estribos, y la pila que lleva al centro, llevan los aristones y tajamares de sillería; y el resto de maciso. de mampostería ordinaria.

El espesor de los estribos en el sitio por donde descansan los cuchillos es de 1.80 metro. El talud exterior de 1|15 y el espesor a la altura de los cimientos es de 2.60 metros. El espesor de la pila es de 2 metros en la coronación con un talud de 1|15.

La sillería se extrajo de la cantera del Descalabrado a una distancia de 10 kilómetros.

El trabajo de fábrica se hizo por administración y los tramos metálicos se compraron en París.

Acompañan al puente unos muros de mampostería de 2 metros de altura y de 0.60 metro de espesor en la coronación y 2.20 metros en la base; siendo las fundaciones de estos muros de hormigón hidráulico.

Progreso en la Construcción de Carreteras de Puerto Rico

(Continuación)

No.	Carreteras	Construido Años Anteriores	1923-24	1924-25	1925-2 6	1926-27	1927-28	1928-29	Total	Kms. por Construirse	Observaciones
1	San Juan-Ponce (Muelle.	136.80							. 136.80		Terminada
2	Santurce-Ponce (vía Mayaguez)..	262.00					.		262.00	.	Terminada
3	Río Piedras-Ponce (vía Fajardo) ...	200.00							200.00		. Terminada
3	Cayey-Guayama	26.20.	.						26.20		Terminada
5	Comerío-Humacao ..	36.10		4.10		5.10	1.60	3.00	50.30		Terminada
6	Ponce-Arecibo.	82.00							82.00		Terminada
7	Caguas-Las Piedras .	22.40							22.40		Terminada
8	Aguadilla-Adjuntas ..	73.78	5.22	3.50					82.50		Terminada
9	Bayamón-Barranquitas	44.00							44.00		Terminada
10	Toa Alta-Orocovis Coamo..	17.80	5.00	6.20	2.00	11.70	0.60	4.50	47.80	15.00	
11	Manatí-Juana Díaz ..	62.26.	0.54	4.70	0.50				68.00		Terminada
12	Patillas-San Lorenzo			4.50	.3.00	4.00		3.20	14.70	23.30	
13	Arecibo-Mayaguez ..	60.00							60.00		Terminada
14	Consumo-Indiera.. ..	14.00	0.54	3.46			1.00	4.00	23.00	7.00	
15	Aibonito-Adjuntas (vía Orocovis) ..	36.50	.1.50	6.00	5.30	6.00			55.30	13.00	
16	Yauco-Lares	30.80	4.70						35.50		Terminada
17	Utuado-Lares..			6.50		2.00	8.00	4.00	20.50		Terminada
	Utuado-Jayuya			3.50	0.40	7.60			11.50	22.00	
18	Mayaguez-Cabo Rojo	5.34	2.86	2.80		7.00			18.00		Terminada
19	Lajas-Boquerón	1.90			3.10				5.00		Terminada
20	Plata-Naranjito										
	Campamento-Morovis Corozal..	27.50	4.30	7.00					38.80		Terminada
21	Coamo-Santa Isabel .	4.00							4.00	7.00	
22	Las Cruces-Cidra. ..	13.16	3.84	5.00					22.00		Terminada
23	Trujillo Alto-Gurabo	6.30		4.00	1.50		2.00	4.20	18.00		
24	Cataño-Bayamón.. ..	. 8.50							8.50		Terminada
25	Cataño-La Munda ...	14.00							.14,00	,	Terminada
26	Florida-Utuado	8.75	5.30	2.75	1.20	1.20	2.40	2.40	24.00	18.00	
27	Mayaguez-Las Vegas-Maricao.	26.00							26.00		Terminada
28	Naguabo-Juncos.. ...	14.20	0.60	8.50	2.40				25.70		Terminada
29	Cabo Rojo-San										

Construido

No.	Carreteras	Años Anteriores	1923-24	1924-25	1925-2 6	1926-27	1927-28	1928-29	Total	Kms. por Construirse	Observaciones
	Germán.	7.00							7.00		Terminada
30	Vega Baja-Morovis ..	4.00	6.20	1.80					12.00		Terminada
33	Hatillo-Bayaney	6.00					0.20	0.80	7.00	11.00	
34	Camuy-San Sebastián		4.20			5.70	5.30	4.00	20.30		Terminada
35	San Sebastián-Las Marías	6.50	0.70	2.40	3.00	2.30			15.00		Terminada
36	Guayanilla-Ponce ..		9.20	5.00		5.80			20.00		Terminada
37	Mayaguez-Correccional	6.00							6.00		Terminada
38	Vieques..	12.90		6.50	2.10	1.90			23.40		Terminada
39	San Germán-Yauco (vía Guánica). ..	14.25		1.50	3.60	8.65			28.00		Terminada
40	Añasco-San Sebastián	1.50				4.50		2.00	8.00	18.00	
41	San Antonio-Martín Peña	2.60		1.20	0.20		1.40		5.40		Terminada
42	Bayamón-Toa Alta ..	6.36		4.64					11.00		Terminada
43	Loiza-Juncos..	5.30	4.10	0.80		1.00			11.20	12.00	
44	Canóvanas-Loiza.. ..	8.00							8.00		Terminada
	Fajardo-Playa.	3.00							3.00		Terminada
	Río Piedras-Guaynabo	2.00		3.50					5.50		Terminada
	Ramal-Leprocomio ..		2.40						2.40		Terminada
	Ramal-Bo. Obrero ..	2.00							2.00		Terminada
	Santurce-Carolina ...			6.00	2.00	2.00		3.00	13.60		Terminada
	Juana Díaz-Litoral ..	3.50		2.50			2.20		8.20		Terminada
	Villalba-Orocovis.. ..	6.20				1.80	3.80		11.80	20.00	
	Ramal-Hormigueros .		2.30						2.30		Terminada
	Ramal-Parguera					3.20			3.20		Terminada
	Guayama-Carite				5.00			2.00	7.00		Terminada
	Salinas-Cayey.	3.30		2.00	5.30	5.40		4.20	20.20	6.00	
	Ramal-Cambalache ..	. 3.00							3.00		Terminada
	Ceiba-Ensenada	2.40	1.60						4.00		Terminada
	Ramal-Toa Baja.. ..	5.00							5.00		Terminada
	Ramal-Dorado.	7.70							7.70		Terminada
	Puente La Vega-Morovis	8.00						3.90	11.90	3.00	
	San Germán-Las Vegas				3.00	4.80		3.30	11.10	21.00	
	Lajas-Sabana Grande						3.60	3.40	7.00	7.00	
	Vega Baja-Puerto Nuevo							4.20	4.20	2.00	
	Jayuya-Barceloneta .							2.00	2.00		
	Carolina-Juncos							7.09	7.00	14.00	
	Aibonito-Cayey-Salinas..							4.00	4.00	?	
	Río Piedras-Sanatorio Insular..							4.00	4.00		Terminada
	Lares-Adjuntas (Por Buenos Aires) ...							4.90	4.90	?	
	Ponce-Jayuya							2.00	2.00	?	
	Totales	1,330.90	65.10	110.95	44.70	91.65	32.10	80.40	1,785.80		Terminada

DIVISION DE CONSERVACION DE CARRETERAS Y PUENTES

La asignación para la Conservación de Carreteras y Puentes durante el año 1928-29 fué como sigue:

1. Asignación en el Presupuesto Insular	$ 792 000.00
2. Procedente de los cuatro (4) centavos de impuesto por galón de gasolina vendida en la isla	697 507.85
3. Asignación especial hecha por la Legislatura para cubrir parte de los gastos incurridos en reparación de los daños hechos por el ciclón..	250,000.00
Total	$1.739,507.85

De estas asignaciones las siguientes cantidades han sido pagadas hasta junio 15, 1929:

1. Adquisición de 145,000.50 metros cúbicos de piedra para la reconstrucción y reparación general de la superficie desgastada de las carreteras		$ 361,706.78
2. Empleo de 134,277.50 metros cúbicos de piedra en reparación general		139,124.28
3. Adquisición y empleo de asfalto incluyendo la gravilla		243,962.56
4. Adquisición y empleo de recebo		13,787.95
5. Limpieza de cunetas (utilizando obreros adicionales para auxiliar a los peones camineros)	$ 32,317.16	
6. Remoción de derrumbes (usando obreros adicionales para auxiliar a los peones camineros)	160,816.06	193,133.22
7. Adquisición y reparación de maquinarias y equipos en general		104,365.93
8. Construcción de nuevas carreteras, puentes, alcantarillas y otras estructuras		66,845.57
9. Reparación de puentes, alcantarillas y casillas de camineros		119,064.90
10. Salarios de camineros		176,796.60
11. Inspección		104,765.68
12. Gastos generales		72,319.05
Total gastado		$1,595,872.52

Breve Descripción del Trabajo Ejecutado:

Adquisición y empleo de piedra triturada y en bloque.

La cantidad de piedra triturada adquirida duran-

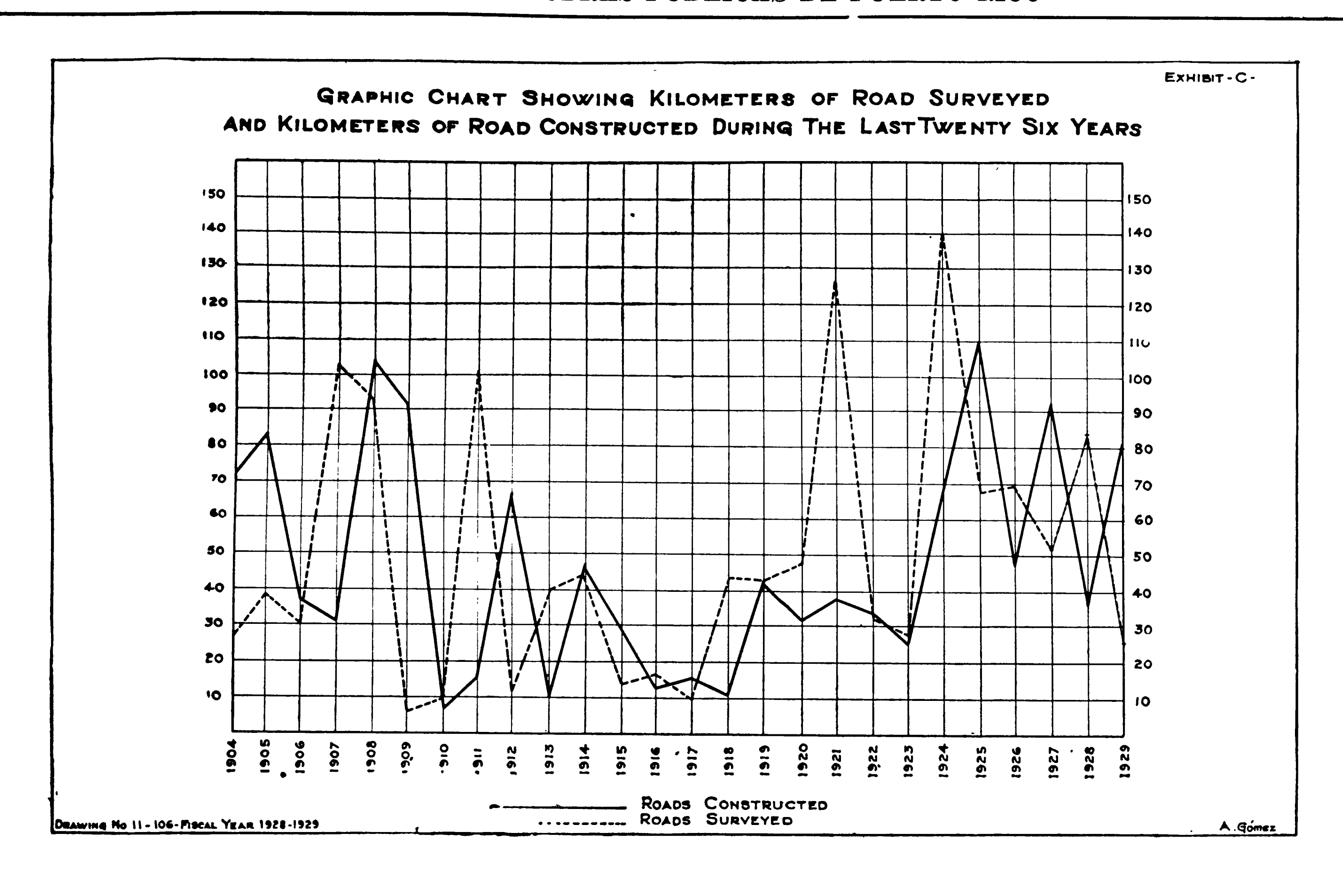


EXHIBIT -H-

ROAD CONSTRUCTION IN PORTO RICO

SPANISH GOVERNMENT October 18, 1898	27500	
AMERICAN GOVERNMENT June 30 1899		
1900	69 2	1510 90
1901	67 0	
1902	72 2	
1903	81 0	
1904	69 0	
1905	82 9	
1906	38 0	
1907	30 7	
1908	103 7	
1909	92 3	
1910	4 9	
1911	16 1	
1912	67 4	
1913	7 7	
1914	45 1	
1915	28 1	
1916	12 6	
1917	15 7	
1918	10 7	
1919	41.3	
1920	31 4	
1921	38.1	
1922	34 1	
1923	26 7	
1924	65 1	
1925	110 95	
1926	44 7	
1927	91 65	
1928	32 1	
1929	80.4	
TOTAL............		1785 80

Drawing No 11-105- Fiscal Year 1928-1929 A. Gómez

te el año ascendió a 145,080.50 metros cúbicos a un costo total de $361,706.78.

Fué adquirida como sigue:

Por contrato:

118,039 metros cúbicos a un costo promedio de $2.38 por metro cúbico, y

Por administración:

27,041.50 metros cúbicos a un costo promedio de $2.96 por metro cúbico.

Al empezar el año fiscal había en existencia de años anteriores 40,356.25 metros cúbicos de piedra. Adicionando a esto la piedra adquirida durante el año, hace un total de 185,436.75 metros cúbicos disponibles para recargar y reparar firmes viejos. De este total 133,890.50 metros cúbicos fueron usados, quedando un balance para 1929-1930 de 51.546.25 metros cúbicos que no pudieron ser usados a consecuencia del huracán ocurrido en el mes de septiembre, el cual paralizó todos los trabajos durante dos meses.

El promedio de costo del empleo de esta piedra fué $1.03 por metro cúbico y el de adquisición y empleo de $3.52 el metro cúbico. Este promedio resulta más alto que en años anteriores. El aumento en precio se debe a la condición anormal creada por el ciclón. En algunos casos la piedra que fué acopiada a lo largo de la carretera fué enteramente cubierta por derrumbes mientras que en otros sitios fué arrastrada y fué necesario recogerla y amontonarla de nuevo en los sitios donde se iba a emplear. También hubo escasez de brazos porque inmediatamente después del ciclón hubo un período de gran actividad en los trabajos de reconstrucción a los daños causados por la tormenta. La siguiente tabla demuestra el costo unitario de piedra durante los diez últimos años.

ESTADO No. 1
PIEDRA ADQUIRIDA

Año Fiscal	Por Contrato			Por Administración			Total en el Año		
	Ms. Cubs.	Costo Total	Promedio	Ms. Cubs.	Costo Total	Promedio	Cantidad ms. cubs.	Costo Total	Promedio
1920	61,569.0	$135,469.15	$2.20	64,480.0	$100,708.88	1.58	126,049.0	$236,178.03	$1.88
1921	.48,777.0	111,769.31	2.29	65,003.0	156,836.10	2.41	113,781.0	268,605.41	2.36
1922	57,908.5	141,279.05	2.43	96,938.3	198,222.97	2.04	154,846.8	339,502.02	2.19
1923	30,631.0	58,041.23	1.89	75,009.5	161,888.76	2.15	105,640.5	219,929.99	2.08
1924	115,004.75	247,342.28	2.15	43,950.75	87,843.13	2.22	158,955.5	345,185.41	2.17
1925	105,343.00	228,786.16	.2.18	29,288.5	61,455.17	2.10	134,631.5	290,241.33	2.16
1926	94,663.5	204,907.64	2.16	23,568.8	44,556.70	1.89	118,231.5	249,464.34	2.11
1927	99,725.0	202,175.66	2.04	12,326.0	20,411.30	1.75	112,051.0	222,586.96	1.99
1928	117,270.50	249,994.10	2.13	38,941.5	84,132.71	2.42	156,212.0	334,126.81	2.14
1929	118,039.0	281,588.99	2.38	27,041.5	80,117.79	2.96	145,080.5	361,706.78	2.49

ESTADO No. 2
PIEDRA EMPLEADA

Año	Total ms. cubs. empleados	Costo de empleo	Promedio del costo de empleo por ms cubs.	Promedio de ms. cubs. empleados. por km.
1920	127,382.25	$108,205.84	0.84	102.16
1921	117,507.50	101,159.44	0.86	92.90
1922	167,340.50	146,157.64	0.87	121.75
1923	108,579.25	86,861.27	0.84	73.72
1924	159,097.30	127,178.26	0.79	103.69
1925	135,801.00	112,596.32	0.87	89.90
1926	125,889.50	97,239.87	0.77	79.41
1927	102,748.50	69,260.71	0.804	61.77
1928	142,076.25	123,170.17	0.87	83.91
1929	133,890.50	139,124.28	1.03	75.64

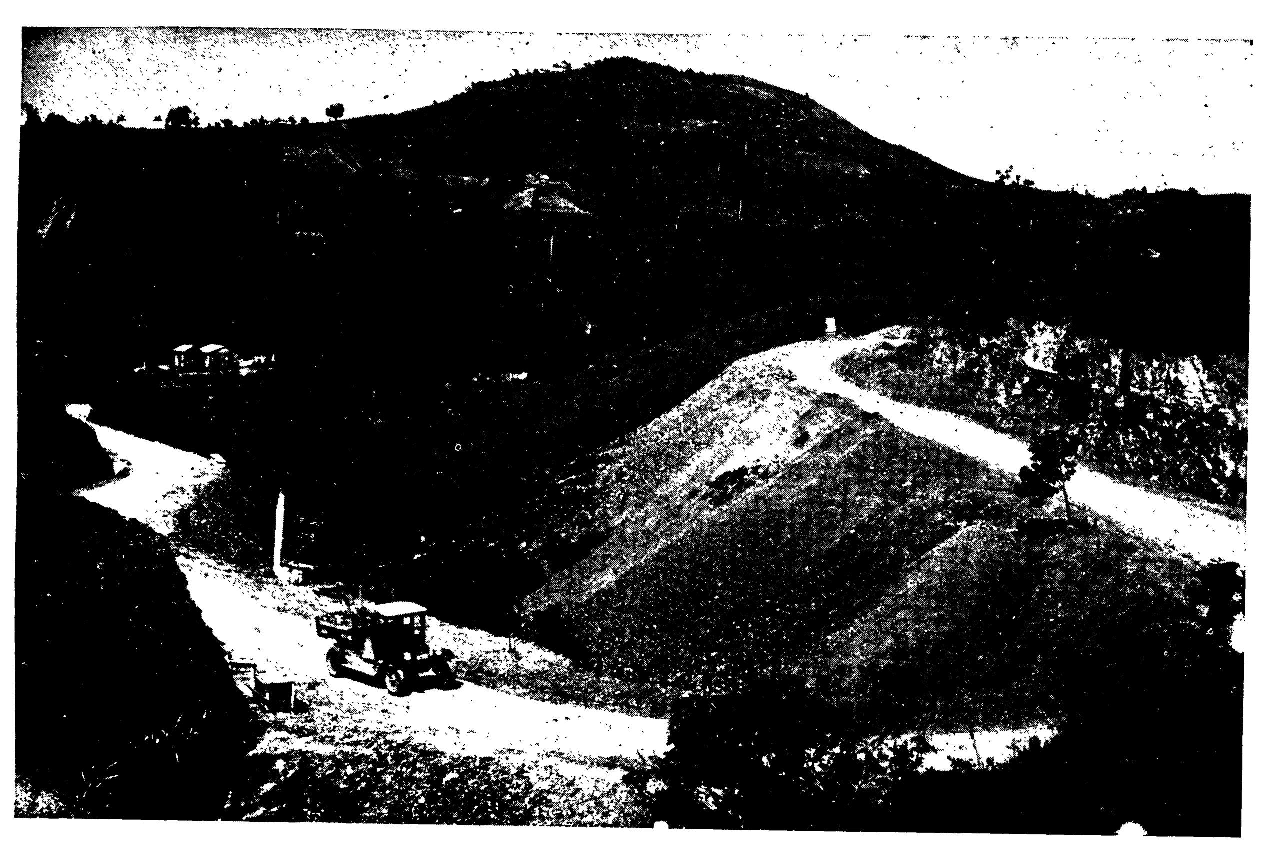
Adquisición y empleo de asfalto:

Durante el año se adquirieron 849,446 galones más 112,538 sobrantes del año anterior hacen un total disponible de 961,984 galones, de los cuales se usaron 935,327 galones quedando un balance de 26,657 galones para el próximo año. El costo del asfalto empleado incluyendo la gravilla asciende a $243,962.56. Esto no incluye el costo ni el empleo de la piedra triturada y en bloques necesaria para recargar la carretera antes de aplicar el asfalto, cuyo costo está incluído bajo el título "Adquisición y Empleo de Piedra Triturada y en Bloque".

Los trabajos de asfalto ejecutados durante el año consisten en el asfaltado de 187.50 kilómetros de carreteras y la reconstrucción de la superficie asfaltada en 33.2 kilómetros de carretera ya asfaltados. Este trabajo en muchos sitios requiere no solamente el recargo de la carretera si que también la reconstrucción del sub-suelo con piedra en bloque para resistir las cargas pesadas que ahora se conducen en trucks por las carreteras. La siguiente tabla demuestra la longitud de carreteras asfaltadas en años anteriores y durante el año que acaba de expirar:

ESTADO No. 3
CARRETERAS ASFALTADAS

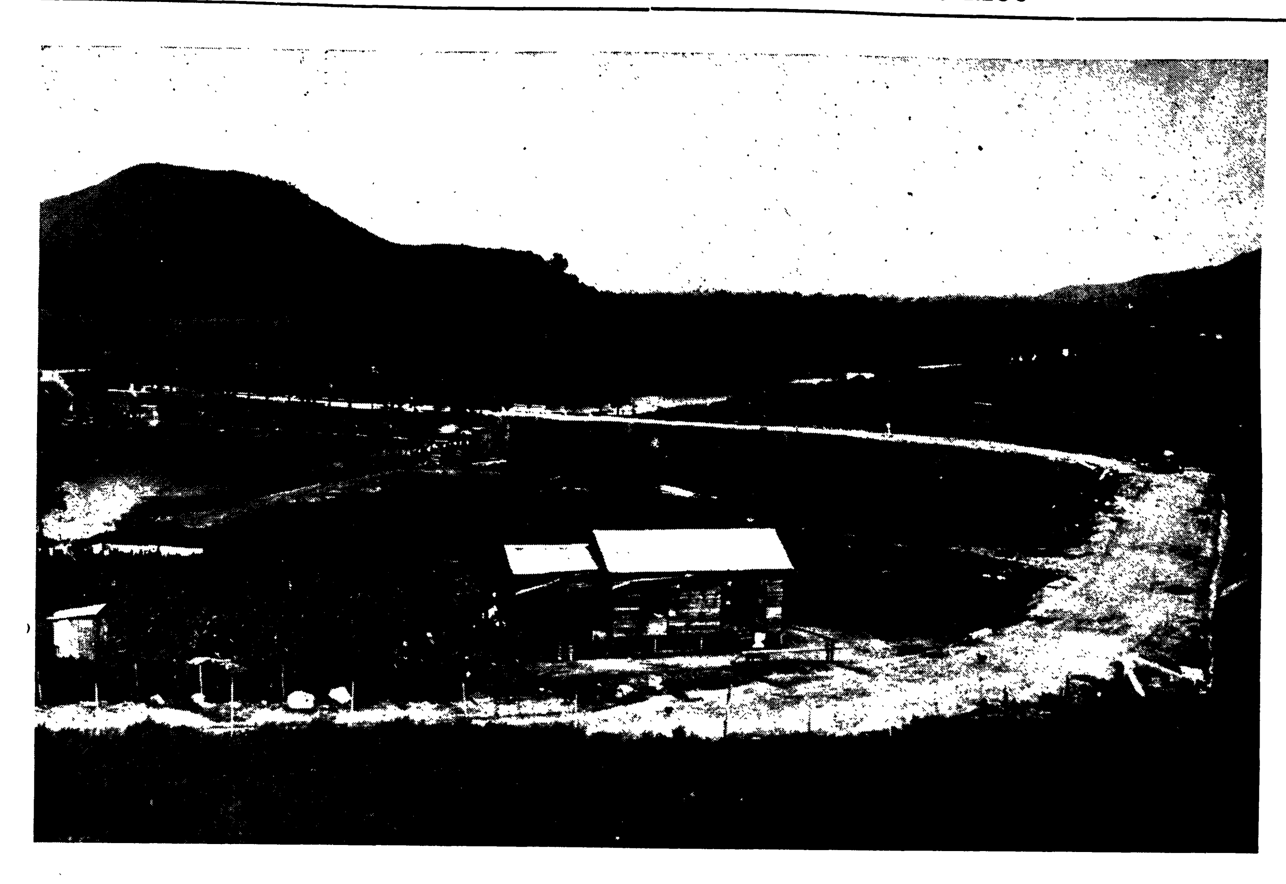
Carretera Núm.	Longitud Kms.	Longitud total asfaltada Hasta junio 30, 1928	1928-29	Observaciones
1.........	136.8	136.80	6.0	6 kms. reconstruidos
2.........	262.0	259.30	14.	Reconstruidos
3.........	200.0	153.00	14.3	5½ kms. reconstruídos
4.........	26.0	26.00		
5.........	45.3	31.40	7.	4 kms. reconstruídos
6.........	82.0	20.80	23.3	2 kms. reconstruídos
7.........	22.0	3.00	6.5	
8.........	82.5	23.40	16.8	
9.........	44.0	26.00	13.0	
10.........	41.5	8.00	8.1	
11.........	68.0	5.3	10.2	
13.........	75.0	26.0	33.7	1.7 kms. reconstruídos
15.........	55.3	0.7		
16.........	35.5	2.2	5.1	
17.........	29.2	1.3		



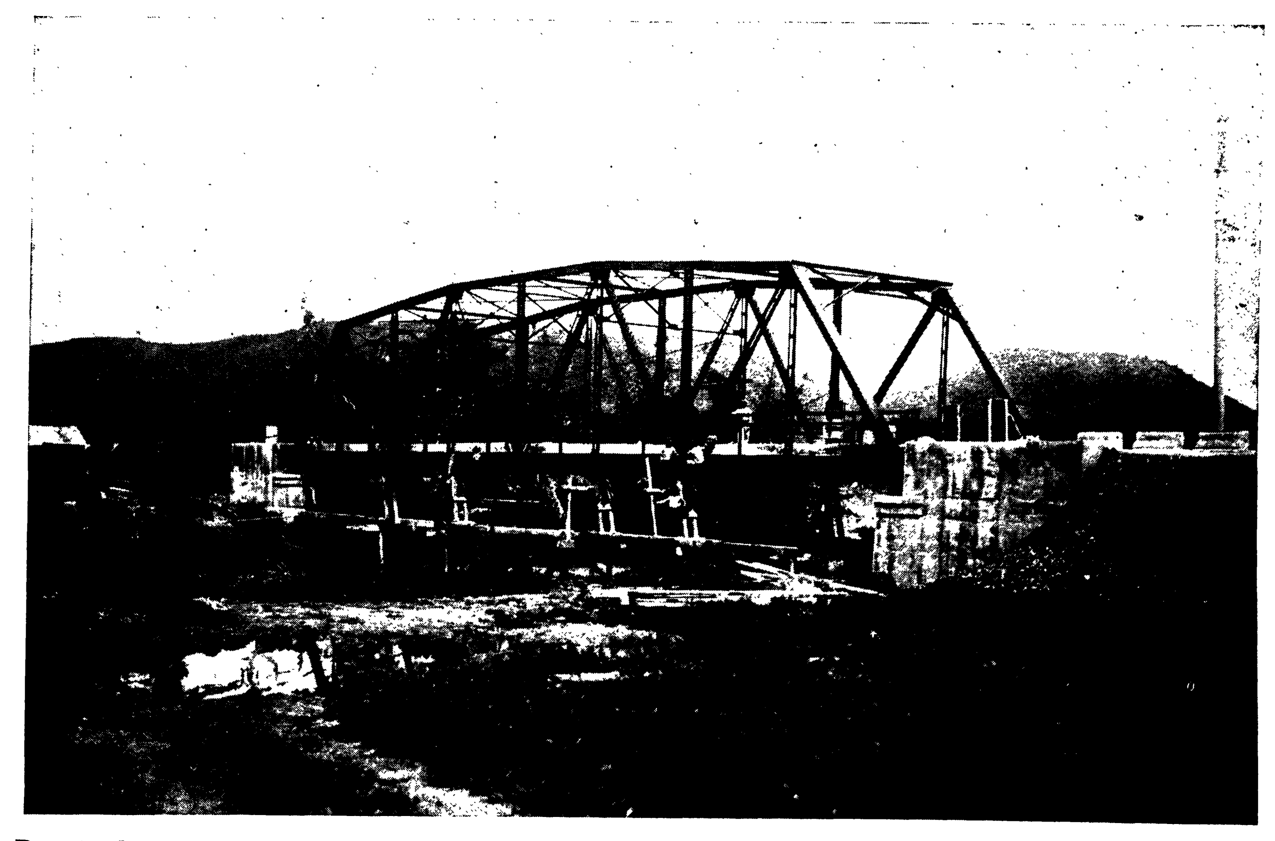
Carretera Carolina-Juncos. Trabajo por administración. Costo aproximado por kilómetro, $6,600.



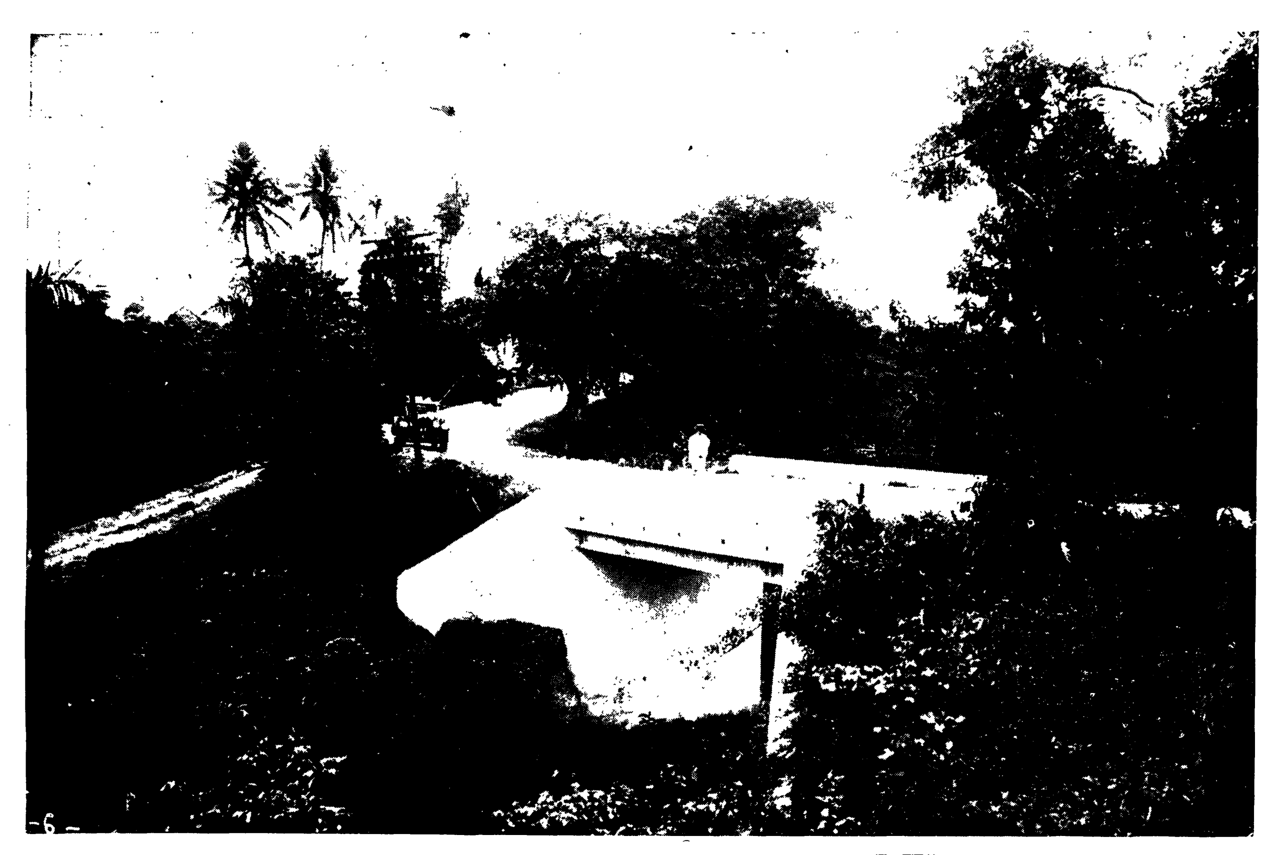
Carretera Carolina-Juncos. Trabajo por administración. Costo aproximado por kilómetro, $6,600.



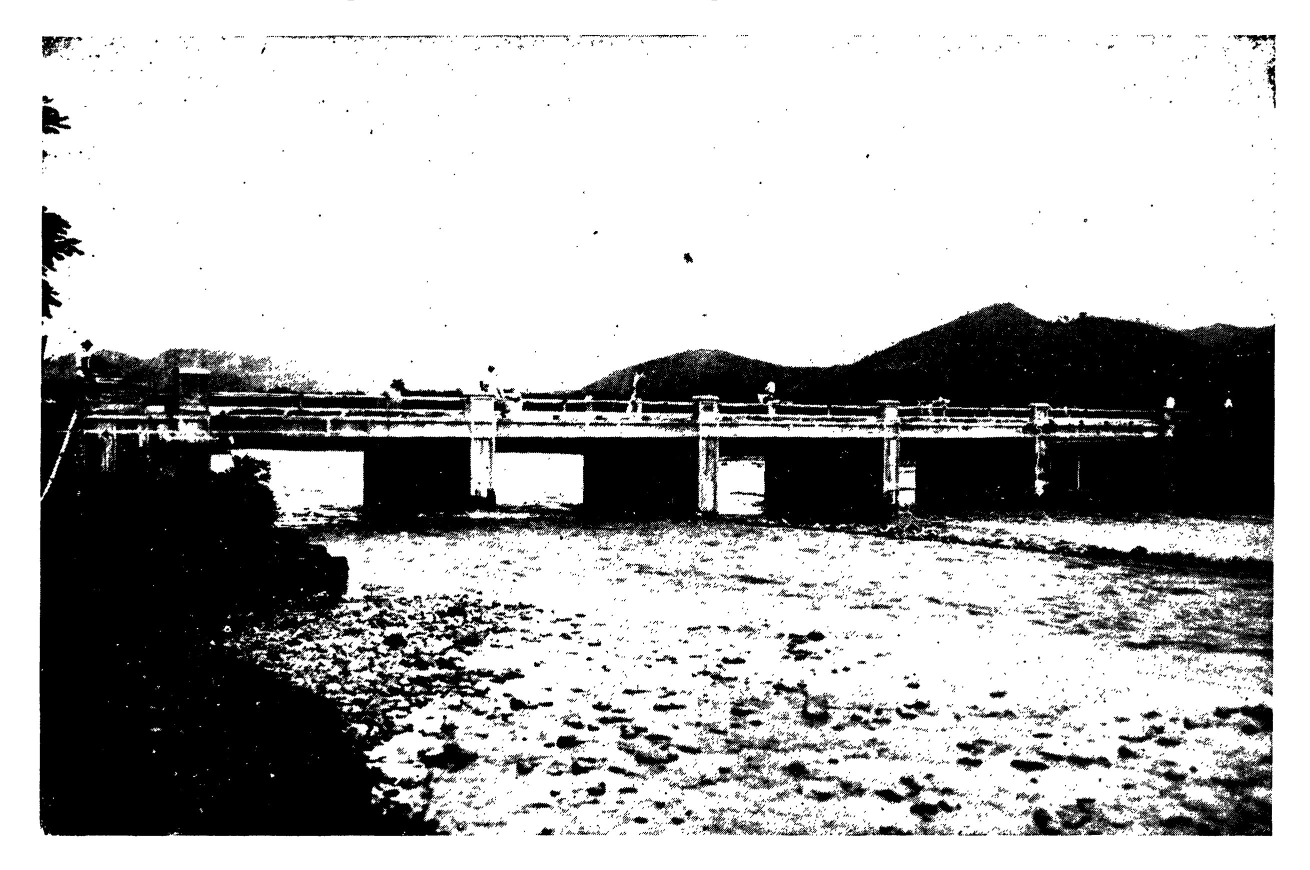
Variante de acceso al puente sobre Río Blanco. Carretera Naguabo-Juncos. Contratista: A. Jacobo Tur. Costo de las obras incluyendo el puente, variante y otras obras, $52,007.20.



Puente de 135 pies de luz sobre el Río Blanco. Carretera Naguabo-Juncos. Contratista: A. Jacobo Tur. Costo de las obras incluyendo la variante y otras obras, $52,007.20.



Puente de 9.20 metros sobre la Quebrada Bayamonesa. Carretera No. 1. Sección Río Piedras-Caguas. Contratista: Martín Aparicio. Costo, $11,912.55.



Reconstrucción de cinco tramos de 8.60 metros de luz cada uno, puente sobre el Río Turabo. Carretera Caguas-San Lorenzo. Contratista: M. A. Saldaña. Costo, $21,000.

Carretera Núm.	Longitud Kms.	Longitud total asfaltada: Hasta junio 30, 1928	1928-29	Observaciones
18	18.0		5.7	
20	38.8		.5.5	
22	22.0	15.0		
23	15.0	6.7		
24	7.2	7.2		
25	14.0	14.0		
28	25.7	5.52	5.0	
36	24.0	1.0	11.4	
37	6.0	3.5		
38	12.0	3.0	3.0	
39	33.5	2.0	6.9	
40	6.0		3.0	
41	4.0	4.0		
42	11.0		2.0	
44	8.0		3.0	
Sanatorio	5.0	5.0		
Leprocomio	2.4	2.4		
Bo. Obrero	2.0	2.0		
Santurce-Carolina	14.3	7.6	1.7	
Fajardo-Playa	3.0	1.0	1.5	
Ramal-Toa Baja	5.0		4.0	
Totales	1,482.0	803.12	210.70	
			33.20	Reconstruídos
			177.50	Nuevo asfaltado

Pequeñas reparaciones al firme, limpieza y apertura de cunetas y remoción de derrumbes.

La cantidad invertida durante el año en la remoción de derrumbes y pequeñas reparaciones al firme, paseos, cunetas, etc., asciende a $193,133.22. Esta cantidad es considerablemente mayor que la invertida en años anteriores con el mismo objeto. El aumento es debido a los daños causados a las carreteras por el huracán de septiembre 13 de 1928. Alrededor de 500,000 metros cúbicos de derrumbes fueron removidos. Se hizo la reapertura de cunetas en más de un 50 por ciento de todas las carreteras y los desagues de alcantarillas y puentes fueron limpiados de toda clase de escombros depositados por la corriente, la que en muchos casos los obstruyó completamente. Este trabajo fué ejecutado por brigadas a cargo de cada peón caminero bajo la supervisión del capataz y sobrestante de cada Distrito de Conservación. El jornal de camineros, que ascendió por todo el año a $176,-796.60 no está incluído en el cálculo anterior.

Compra y reparación de maquinarias y herramientas.

La suma de $104,365.93 fué gastada en la compra, reparación y transporte de herramientas y maquinarias para la ejecución de los trabajos de Conservación y asfaltado durante el año. Una parte considerable de este total fué usado en comprar herramientas para la reparación de los daños ocasionados por el antes mencionado ciclón. El costo del equipo adicional para los trabajos del taller está incluído en esta partida.

Servicio de Riego de la Costa Sur de Puerto Rico y Utilización de las Fuentes Fluviales

Informe anual del Ingeniero Jefe Don Antonio Luchetti, al Hon. Comisionado del Interior.

CONTADURIA

Todo el trabajo y actividades en general de la organización que atiende los intereses del Servicio de Riego y de Utilización de las Fuentes Fluviales se conducen estrictamente a base de mantener una separación clara y bien definida entre lo que pertenece a una y otra institución. Aunque ambas son administradas por el Gobierno Insular y la naturaleza del trabajo y el servicio público que se presta tienen tantos puntos de contacto que su desenvolvimiento diario y su crecimiento marchan en líneas paralelas, una ayudando a la otra y cada una beneficiándose de esta ayuda, sin embargo, los fondos de donde se pagan sus respectivos gastos y la disposición de sus ingresos fueron creados y son regulados por dos leyes de la Asamblea Legislativa de Puerto Rico, que son enteramente distintas, estando el propósito de una, el de la Ley de Riego Público de 1908, limitado a una sección de la Isla, el Distrito de Regadío, mientras que los fines de la Ley para el Desarrollo de las Fuentes Fluviales afectan a la Isla en general.

Teniendo siempre en cuenta esta distinción, se lleva un sistema de contabilidad y de inventario de la propiedad enteramente separado para cada Servicio. Aunque la organización es común a ambos servicios y el equipo y facilidades de uno se usan, cuando se presenta la ocasión, en trabajos del otro, sin embargo, este uso común no se hace de un modo indeterminado sino que cada institución lleva su proporción adecuada de los gastos y recibe el crédito debido por los servicios que brinda a la otra.

Contabilidad del Servicio de Riego de la Costa Sur:

La División de Propiedad y Cuentas del Servicio de Riego tramitó durante el año fiscal 887 libramientos de pago montantes a $1.137,913.33; 3,536 cuentas a cobrar montantes a $393,541.21; 1,131 libramientos de transferencias montantes a $2,977,735.94 y además 1,014 pedidos de materiales y 212 órdenes de tra-

bajo. El Oficial Pagador desembolsó en nóminas de obreros y en pequeños contratos la suma de $330,738.-15, distribuidos como sigue:

1. Sistema de Riego e Hidroeléctrico	$ 98,342.75
2. Con cargo al Fondo para la Presa del Guineo	141,670.04
3. Del Fondo Especial para el Desarrollo y Uso de las Fuentes Fluviales	90,725.36
Total	$330,738.15

El total de los gastos de explotación durante el año fiscal fué como sigue:

Amortización de la deuda	$150,000.00	
Intereses sobre bonos pendientes de redimir	183,958.33	
Gastos de entretenimiento y explotación del Sistema de Riego	118,062.41	
Gastos de entretenimiento y explotación del Sistema Hidroeléctrico	103,812.85	
Compra de fuerza eléctrica de la Ponce Electric Company	18,748.22	
Compra de fuerza importada del Sisma de Utilización de las Fuentes Fluviales	11,843.09	
Total de Gastos de Operación		$586,424.90

Adiciones a la Planta y Extensiones al Sistema fueron hechos durante el año a saber:

Sistema de Riego	$ 9,841.22	
Instalación de bombas para riego	36.07	
Oficinas principales incluyendo el garage y corral	911.31	
Líneas de teléfono	4,650.07	
Adiciones a la Planta No. 1 de Carite	6,674.18	
Adiciones a la Planta No. 2 de Carite	21,314.87	
Daños pagados en terrenos para la Planta No. 3 en proyecto	30.03	
Adiciones a las subestaciones	52,343.22	
Extensión, líneas de transmisión	6,378.87	
Extensión, líneas de distribución	26,256.23	
		$128,436.15
Materiales en almacén comprados durante el año		21,105.72
Materiales y servicios suplidos para la construcción de la Presa del Guineo, los cuales están pendientes de reembolso del fondo correspondiente a esta construcción		5,507.36
Partidas aplazadas		7,896.38
Gastos totales durante el año		$749,370.51

Deduciendo:

Cuentas pendientes de pago en junio 30, 1929, correspondientes a Conservación y Explotación	38,819.87
Pagos hechos durante el año cubriendo gastos incurridos durante el año	$710,550.64
Más cuentas pendientes en junio 30, 1928, que fueron pagadas durante este año	14,715.81
Total de pagos hechos durante el año	$725,266.45

El total de créditos correspondientes al Fondo de Riego y devengados durante el año fiscal fué como sigue:

En manos del Tesorero en San Juan, en Julio 1ro., 1928	$ 32,600.29	
En manos del Tesorero al finalizar el año fiscal, correspondiente a un reembolso en tramitación, del Oficial Pagador	12,565.12	
Contribuciones de agua no pagadas en Julio 1, 1928, correspondientes a los años fiscales 1919-1928	62,712.62	
Cuentas por cobrar en julio 1, 1928	56,267.38	
Contribuciones impuestas por el año fiscal 1928-1929 incluyendo recargos	301,181.68	
Venta de aguas excedentes	27,921.04	
Venta de fuerza eléctrica	350,858.61	
Intereses sobre depósitos en los bancos e intereses de demora en el cobro de las cuentas de fuerza eléctrica	8,438.45	
Reembolsos de otros fondos por servicios prestados por el personal administrativo	4,250.00	
Créditos diversos	1,710.50	
Préstamo contratado con el banco de Ponce	100,000.00	
Total, Créditos		$958,505.69

Los créditos pendientes de cobro en junio 30 de 1929 son:

Contribuciones de agua correspondientes a los años fiscales 1919-1928	$ 62,712.62	
Contribuciones de agua correspondientes al año fiscal 1928-1929	16,270.65	
Cuentas a cobrar por concepto de fuerza eléctrica, aguas excedentes y otras cuentas diversas	60,648.33	
Cantidad correspondiente al Servicio de Riego y pendiente de cobro por Utilización de las Fuentes Fluviales por concepto de fuerza eléctrica dentro del distrito de explotación del Servicio de Riego, durante los meses de mayo y junio 1929	34,801.09	
Total pendiente de cobro		$174,432.69
Ingresos recibidos durante el año		784,073.00
Menos pagos hechos durante el año		725,266.45
Cantidad disponible en poder del Tesorero de Puerto Rico en junio 30, 1929		$ 58,806.55

La cantidad gastada durante el año en la construcción de la Presa del Guineo fué $338,821.69, lo que hace un total de gasto en esta obra hasta junio 30, 1929, que llega a $401,732.62. El total de la deuda incurrida por el Servicio de Riego para sufragar el costo de la construcción y extensiones posteriores del sistema monta a $6,875.000. Esta cantidad incluye un empréstito de $100,000 autorizado por la Ley No. 47 aprobada en mayo 1º, 1929, y que fué contratado con el Banco de Ponce.

Se han hecho pagos anuales de amortización montantes a $2,400,000 y quedan bonos pendientes de redimir en la cantidad de $4,475,000. El total de intereses pagados sobre bonos pendientes hasta junio 30, 1929, asciende a $3,552,779.84. Los intereses pagados al Tesoro Insular por anticipos hechos al Servicio en años anteriores llega a $20,127.50. Los gastos hechos durante el año en relación con el desarrollo y extensión de fuerza eléctrica monta a $105,819.83. esta cantidad incluye $6,000 que fueron devueltos al Municipio de Villalba y que la dicha municipalidad había pagado al Servicio de Riego como contribución para sufragar el costo de construcción de una línea de transmisión hasta el pueblo de Villalba. La devolución se hizo dando cumplimiento a las disposiciones de la Resolución Conjunta No. 30, aprobada en abril 23, 1928.

Los Exhibits A, B y C que acompañan a este in-

forme muestran el Estado Financiero, Relación de los Gastos en las Diversas Obras y Hoja de Balance General del Servicio de Riego.

Cuenta de Utilización de las Fuentes Fluviales:

En este informe se ha dado una descripción del trabajo realizado durante el año fiscal en el Proyecto de Toro Negro cuyo costo se paga del Fondo Especial para el Desarrollo y Uso de la Fuerza Hidráulica, creado por la Resolución Conjunta No. 36 de 1927.

A excepción de las obras para embalsar y regular el caudal del Río Toro Negro, el resto del proyecto se terminó y se puso en servicio durante el año. El costo del trabajo hasta junio 30, 1929, asciende a $809,487.85, distribuido como sigue:

1. Compra de terrenos para servidumbre de paso	$ 3,245.82
2. Edificios y sistema para abastecimiento de agua	53,457.18
3. Canal de conducción	109,027.23
4. Tubería forzada y ramales de distribución	206,172.06
5. Maquinaria y equipo de la planta	129,541.59
6. Sistema de transmisión y distribución	209,285.27
7. Subestaciones	48,439.60
8. Carreteras, caminos y puentes	12,376.57
9. Líneas de teléfono	4,811.04
10. Equipo general	33,131.49
Total	$809,487.85
De este total se invirtió hasta el 30 de junio 1928	278,439.77
En el año fiscal 1928-1929 la suma de	531,048.08
Total	$809,487.85

Un estado detallado de las cuentas de construcción de las obras del Sistema Hodroeléctrico de Toro Negro puede verse en el Exhibit No. 1 de este informe.

Además de la construcción del Proyecto de Toro Negro se han llevado a efecto otras actividades que corresponden a la continuación de los estudios hidrográficos de la Isla, cuyos gastos hasta el 30 de junio 1929 son como sigue:

1. Estudios e investigaciones hidrográficas	$ 59.491.12
2. Proyecto de Garzas	14,182.61
3. Proyecto de Yahuecas	8,350.22
4. Proyecto de Dos Bocas en el Río Arecibo	4,125.23
5. Proyecto de Jauca	2,289.14
6. Proyecto de Altozano. Río Guacio	2,105.51
7. Proyecto de Río Blanco, en Lares	1,418.33
Total	$ 91,962.46

De estos gastos pertenecen el año fiscal 1928-29 la suma de $15,586.82.

Para hacer frente a las inversiones correspondientes a la construcción del Sistema de Toro Negro y demás proyectos en estudio, que están dentro de los fines de la Resolución Conjunta No. 36 de 1927, se crea por la misma resolución un "Fondo Especial para el Desarrollo y Uso de las Fuentes Fluviales", mediante la imposición de una contribución adicional sobre toda propiedad real y personal, la cual estará vigente hasta junio 30 de 1930. Las entradas producidas por esta contribución e ingresadas en el Fondo Especial, son como sigue:

Año fiscal 1925-1926	$ 106,385.34
Año fiscal 1926-1927	296,161.67
Año fiscal 1927-1928	337,775.01
Año fiscal 1928-1929	283,600.52
Total	$1,023,922.54

Engrosan el Fondo Especial también los productos netos derivados de la operación del Sistema Hidroeléctrico de Toro Negro, así como también los procedentes de la consolidación efectuada de acuerdo con la Ley No. 58 de 1928. Estos ingresos ascienden a la suma de $19,284. 04, los cuales se detallan más adelante. Además se ingresan en el fondo el montante de intereses cobrados a los Bancos de los depósitos en cuenta corriente. Estos intereses importan $68.43.

Este Fondo Especial es, pues, la cuenta de capital disponible para las erogaciones de Utilización de las Fuentes Fluviales. De modo que en 30 de junio de 1929, o sea a la terminación del año fiscal, dicha cuenta ascendía a la suma de $1,043,275.01, distribuída asi:

1. Contribución del Impuesto especial de 1/10 de 1 por ciento	$1,023,922.54
2. Producto neto de la operación de Fuentes Fluviales	19,284.04
3. Intereses	68.43
Total	$1,043,275.01

Conocido ya el capital, o sea, el fondo disponible para las inversiones por gastos de construcción y demás, es bueno hacer un balance completo de los ingresos y egresos y al efecto el Exhibit No. 3 muestra el estado del Fondo Especial en junio 30, 1929.

Durante el año fiscal se han tramitado por estas oficinas, para su pago, 651 libramientos cubriendo los totales siguientes:

1. Compra de equipo y materiales por mediación del Negociado de Imprenta, Transporte y Materiales		$287,640.90
2 Nominas por sueldos del personal técnico y de administración		64,643.71
3. Nóminas por labor pagada a los obreros		82,418.77
4. Libramientos a favor del Servicio de Riego de Puerto Rico por:		
Materiales suplidos	$20,594.24	
Servicio de automóviles y trucks	9,260.48	
Otros servicios rendidos	8,172.26	
Cuentas del mes de mayo del Sistema Hidroeléctrico de Carite cobradas y pagadas	12,062.98	
Reintegros	100.31	
		50,190.27
5. Seguro de obreros		2,287.51
6. Riversos servicios		28,138.07
Total pagado durante el año fiscal 1928-1929		$515,319.23

cuyo detalle por meses puede verse en el Exhibit No. 4 de este informe.

El resultado de las operaciones de Utilización de las Fuentes Fluviales desde el mes de febrero en que empezó a prestarse servicio de fuerza eléctrica en el Distrito de Guayanilla y Yauco, incluyendo el producto obtenido después de efectuada la consolidación, mayo 1º, 1929, con el Sistema Hidroeléctrico del Servicio de Riego, conforme con la Ley No. 58 de 1928, puede apreciarse por las siguientes cifras:

Venta de energía eléctrica	Sistema hidroeléctrico de Toro Negro	Sistema hidroeléctrico de Carite	Total
Por contador	$ 7,003.82	$44,100.33	$51,104.15
Tipo fijo	....	17,101.54	17,101.54
A los municipios	1,906.31	5,849.70	7,756.01
A sistemas interconectados	11,860.95	....	11,860.95
Total de ventas	$20,771.08	$67,051.57	$87,822.65
Más ingresos misceláneos	590.00	....	590.00
Totales	$21,361.08	$67,051.57	$88,412.65

El estado precedente muestra un total producido por el Sistema Hidroeléctrico de Carite ascendente a	$ 67,051.57
De esta suma se deduce la compensación que por gastos de operación hecha por Fuentes Fluviales autoriza la Ley No. 58 de 1928	20,187.50
Quedando para el Servicio de Riego de la Costa Sur un montante neto de	$ 46,864.07
Del total producido de	88,412.65
Queda para Utilización de las Fuentes Fluviales..	$ 41,548.58

De este total hay que deducir:

GASTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

Plantas Eléctricas:			
Gastos de operación	$6,473.74		
Gastos de mantenimiento	602.78		
		$ 7,076.52	
Líneas de Transmisión:			
Gastos de operación	$ 891.57		
Gastos de mantenimiento	632.81		
		1,524.38	
Líneas de Distribución:			
Gastos de operación	$4,125.11		
Gastos de mantenimiento	188.81	4,313.92	
Energía eléctrica comprada		5,072.03	
Equipo:			
Gastos de mantenimiento		161.51	
Total gastos de operación y mantenimiento		$18,148.36	
GASTOS DE ADMINISTRACION			
Superintendencia	$ 791.76		
Sueldos de empleados	2,662.66		
Gastos legales	190.68		
Gastos de oficina	29.52		
Gastos de teléfono	210.03		
Gastos de transporte	165.15		
Gastos misceláneos	66.38	4,116.18	
Total de gastos			22,264.54
Beneficio obtenido ingresado en el Fondo Especial para el desarrollo y uso de las fuentes fluviales			$19,284.04

La hoja de balance para Utilización de las Fuentes Fluviales se demuestra en el Exhibit No. 5 de este informe.

Cambios en el Personal:

Terminada la mayor parte de las obras de consción que se ejecutaban al comenzar el año fiscal y habiendo sido suspendidos los estudios de nuevos desarrollos hidroeléctricos por razones explicadas en el informe del año fiscal anterior, y habiéndose además aplazado por ahora los proyectos que se tenían en perspectiva debido a las dificultades económicas producidas por el huracán de San Felipe, se hizo necesario reducir el personal técnico conservando solamente el necesario para la construcción de la Presa del Guineo y el personal que regularmente se emplea en explotación y conservación de los Sistemas de Riego e Hidroeléctrico.

El Sr. Manuel Font fué nombrado Ingeniero Residente en la Presa del Guineo en agosto 1º, 1928. A solicitud de él se le transfirió en mayo 5, 1929, a otra plaza en el Departamento del Interior, y al terminar el año fiscal renunció para aceptar un puesto con una Compañía privada que se dedica a construcciones.

El Sr. W. W. Schlecht, quien en julio 1º, 1928, fué nombrado Ingeniero a cargo del Proyecto de Toro Negra, renunció en octubre 1º, 1928 para aceptar otra plaza mejor remunerada con el Gobierno Federal en Panamá.

El Sr. Burton E. Anderson, Ingeniero Electricista, renunció su puesto en marzo 28, 1929 y se fué a los Estados Unidos.

El Sr. R. M. Snell, quien tenía el puesto de Ingeniero de Construcción con el Servicio de Riego de Isabela, fué trasladado en febrero 18, 1929, a la plaza de Ingeniero del Proyecto Toro Negro y se le puso a cargo de la construcción de la Presa del Guineo.

El Sr. Heliodoro Blanco Morales fué trasladado en mayo 1º, 1929, de la plaza de Superintendente Auxiliar de Obras Públicas en San Juan, a la de Superintendente de Construcción en la Presa del Guineo.

El Sr. Antonio T. Molini quien desempeñaba la plaza de Ingeniero Auxiliar en la construcción de la Presa del Guineo, renunció en mayo 1º, 1929.

Además de los cambios mencionados fué menester prescindir de los servicios de otros seis ingenieros auxiliares según se fueron terminando las obras en que prestaban servicios.

Muertes.—Durante el año murieron dos de nues-

tros empleados que trabajaban en el distrito de explotación y conservación del Servicio de Riego. El Sr. José Meléndez, que había estado empleado como zanjero desde el año 1922 murió en mayo 8, 1929. El Sr. Antonio Rivera Zambrana que había estado trabajando para este Servicio desde el año 1913 murió en junio 14, 1929. Su muerte privó al Servicio de un empleado que se distinguió por su competencia y lealtad.

Conferencia Sobre el Sistema del Riego de Isabela Para la Asociación de Tecnólogos Azucareros de Puerto Rico

Por **RAFAEL A. GONZALEZ**

Ingeniero Jefe del Servicio de Riego de Isabela.

Sr. Presidente, señores:

Considero un verdadero privilegio la oportunidad que me ha ofrecido esta Asociación por conducto de su Presidente, Sr. Isidoro Colón, para hablaros acerca del sistema de riego que hace poco se implantó en el extremo noroeste de la isla, pues estando el país compenetrado de la necesidad de desarrollar la agricultura, su más importante medio de subsistencia y estimular el cultivo intensivo de las tierras, y siendo el factor agua uno de los más importantes para este fin, los problemas de riego son de gran importancia y actualidad, especialmente para las personas interesadas en el cultivo de la caña. Puede asegurarse que en toda la costa de la isla el riego podría aplicarse con éxito, pues la lluvia es insuficiente, por lo menos durante algunos meses del año, para el mejor desarrollo de esa planta.

El sistema de regadío de la costa sur, establecido por el Gobierno hace unos quince años, está dando espléndidos resultados y ha justificado el que se haya emprendido una obra similar en la región de Aguadilla, Isabela y Moca, Este nuevo sistema, sin embargo, ha creado varios problemas de gran importancia peculiares a la zona, que no se presentaron en la costa sur, y que demandan cuidadosa atención por parte de las personas y organismos a quienes afectan. Acerca de esto hablaré más tarde.

Los estudios preliminares del proyecto de Isabela se iniciaron por el Departamento del Interior en el año 1916, al mismo tiempo que los del riego en el distrito Ponce-Juana Díaz y en el valle de Lajas. Este último proyecto y el de Isabela fueron recomendados favorablemente por el Comisionado del Interior.

La Legislatura autorizó la construcción del proyecto de Isabela en el año 1919, pero debido a ciertos trámites que era necesario recorrer antes, la construcción no comenzó hasta principios del año 1924. Las obras quedaron terminadas totalmente hacia fines del 1928.

Las principales obras del sistema de riego son: la presa Guajataca, el canal de derivación, el sistema o red de canales de distribución, y el sistema hidroeléctrico.

La Presa Guajataca está situada en el río del mismo nombre como a 10 kilómetros al sur del pueblo de Quebradillas. Tiene una altura de 37 metros (121 pies) sobre el lecho del río y una longitud de 277 metros (910 pies), o algo más de ¼ de kilómetro, en la cresta. Su volumen es de 432,000 metros cúbicos y está construída de tierra y piedra. El embalse formado por la presa inunda 1,000 cuerdas de terreno y tiene una capacidad disponible de 33,000 acre-pies, equivalentes a 36.500,000 metros4 cúbicos. Este volumen es suficiente para cubrir las 11,300 cuerdas que hay bajo riego actualmente a una profundidad de 3 pies.

El canal de derivación conduce las aguas del embalse a los terrenos regables a través de una región muy montañosa, recorriendo unos 16 kilómetros. La construcción de este canal fué una obra muy difícil debido a lo accidentado del terreno y a la falta de vías de comunicación para el transporte de materiales y equipo. El canal tiene 24 túneles con una longitud total de dos kilómetros y medio. Dos terceras partes de su longitud se han revestido de hormigón para reducir las pérdidas por filtración, pues el canal está situado en formaciones calcáreas muy porosas. Su capacidad es de 125 pies cúbicos, o 3,540 litros, por segundo.

A la terminación del canal de derivación las aguas se subdividen por los distintos canales y ramales de la red de distribución que las conducen a cada una de las parcelas regables. El sistema de distribución contiene 242 kilómetros de canales y unas 2,200 obras de hormigón, la mayor parte de las cuales son pequeñas.

Todas estas obras están situadas en la formación calcárea característica de la costa norte de Puerto Rico. Esta circunstancia exigió estudios especiales para determinar si habría pérdidas excesivas de agua por filtración a través de los numerosos sumideros y cauces subterráneos que existen en estas formaciones, y que se tomaran muchas precauciones, tanto en

el embalse como en los canales, para evitarlas. Estos problemas hon sido resueltos favorablemente, ya que el sistema está funcionando de un modo satisfactorio desde su inauguración en el mes de enero del año pasado. Aunque todavía hay filtraciones anormales en algunos de los canales principales, las secciones peores se van revistiendo de hormigón según va aumentando la demanda de agua.

El área regable de la zona se ha estimado en unos 13,000 acres. La Legislatura creó una Comisión de Riego con facultades para determinar cuáles terrenos deben ser incluídos en el distrito y estar sujetos a la contribucin de agua que la ley les impone. Hasta ahora se han incluido 13,442 acres, pero el Servicio está ofreciendo o entregando agua solamente a unos 11,300 acres. El resto del área incluída lo componen parcelas muy altas, aisladas o menores de dos cuerdas de extensión, a las cuales es muy costoso por ahora entregar agua.

Quedan pendientes 1,436 acres sembrados de palmas de coco y de yarey, los cuales han sido excluídos provisionalmente, aunque sus suelos se consideran propios para riego, por no tener sus dueños recursos para destruir los palmares y cultivar frutos bajo riego. Estos palmares rinden pobres beneficios y muchos de ellos han sido parcialmente destruidos por el ciclón.

El promedio de lluvia en Isabela es de 44 pulgadas anuales. Esta lluvia es no solamente insuficiente para muchas plantas, especialmente para la caña, sino que está distribuída muy irregularmente. De la costa soplan casi constantemente brisas fuertes que evaporan una gran parte de la lluvia. Si a esto agregamos que el subsuelo es muy permeable, por ser calcáreo, y que el agua subterránea se encuentra a una profundidad de 50 metros (160 pies) en adelante nos daremos cuenta de la necesidad de implantar un sistema de riego en la zona. Los agricultores perdían con frecuencia dos y tres cosechas consecutivas de frutos menores a causa de las sequías. Este año ha sido muy seco y nos ha dado un buen ejemplo de lo que acabo de apuntar en aquellas fincas donde no se ha empleado el riego.

La dotación de agua asignada por la Ley es 4 acre-pies por acre al año, o 48 pulgadas, en la parte más alta de la finca que sea económio hacerlo, quedando por cuenta del regante la construcción de zanjas y la distribución del agua en el interior de la finca. Esta dotación agregada a la lluvia dan 102 pulgadas de agua al año. Se estima que solamente de 70 a 80 pulgadas podrán ser aprovechadas por la plantación, perdiéndose el resto por evaporación y filtración, y se considera que esta cantidad es suficiente para asegurar una cosecha lucrativa.

La dotación de agua se entrega a razón de 2 pulgadas cada 15 días de acuerdo con un plan de rotación, o de turnos, preparado de antemano. Como las entregas corren las 24 horas del día por no ser posible funcionar el sistema en otra forma, los agricultores están obligados a construir pequeños lagos o depósitos de tierra para almacenar el caudal que les llega por la noche, pues el riego de noche no es económico.

A la terminación del canal de derivación hay una caída rápida del terreno que se ha aprovechado para desarrollar 1,600 caballos de fuerza utilizando como las 2/3 partes de las aguas antes de que sigan su curso por los canales de distribución. El sistema hidroeléctrico resultante de este aprovechamiento abarca los municipios de Hatillo, Camuy, Quebradilla, Isabela, Aguadilla, Moca, Aguada, Rincón y Añasco. Para fines de este año se espera tener entrelazados este sistema y el de "The Mayaguez Light Power & Ice Company", con el fin de establecer un intercambio de fuerza para benificio mutuo. El sistema hidroeléctrico tiene un gran valor económico, pues los ingresos que se derivan de él se invierten en hacer frente a las obligaciones del Servicio, y reducen por lo tanto la parte que le corresponde sufragar a los regantes.

El sistema hidroeléctrico ofrece una oportunidad para mejorar un buen número de cuerdas de terrenos bajos situados entre Aguada y Añasco, drenándolos por bombeo. Estos terrenos se cultivan de caña y no solamente sufren inundaciones con frecuencia sino que oonservan el nivel del agua en el subsuelo muy cerca de la superficie impidiéndo el mejor desarrollo de la planta. También permitirá bombear agua económicamente para fines de regadío a ciertos terrenos altos situados dentro y fuera del distrito de riego.

El presupuesto original de estas obras, aprobado en 1923 fué de $3,325,000. En el año 1928 la Legislatura autorizó extensiones del sistema, no previstas en el proyecto original, consistentes en la construcción de una línea de transmisión de Aguadilla a Añasco y de un sistema de canales y planta de bombeo para regar 800 cuerdas de tiera situadas al sur del disrtito que no fué posible incluir bajo riego por gravedad. Con este motivo el presupuesto fué aumentando a $3,450,000.

Las obligaciones contraídas por el Servicio del Riego con cargo a la construcción del proyecto son las siguientes:

Por emisiones de bonos autorizado en el año 1923	$3,325.000
Por préstamos autorizados en 1928 . .	275.000
TOTAL	$3,600.000

El costo del proyecto se ha excedido del presu-

puesto en $150,000, cantidad que es en realidad muy pequeña si se tienee en cuenta no solamente las grandes dificultades de orden técnico que con frecuencia surgen en obras de esta naturaleza, sino también el hecho de que inmediatamente después de aprobado el presupuesto original la Legislatura implantó el salario mínimo de $1.00 sin haberse hecho el aumento correspondiente en el presupuesto.

Estamos, pues, justificados en decir que la construcción del sistema de riego se ha llevado a cabo con éxito. Sin embargo, esta ha sido solamente el primer paso dado en el camino a recorrer para convertir la costa noroeste en una zona de regadío, pues la verdadera y final prueba de éxito depende de que los agricultores puedan aprovecharse de los beneficios que el riego les ofrece y al mismo tiempo pagar las cuotas de agua que la Ley les impone para amortización de los bonos, pago de intereses y gastos de explotación del sistema.

La región Isabela-Aguadilla contiene un número extraordinario de pequeños propietarios. El promedio de superficie de las fincas incluídas en el distrito de regadío es de cerca de 20 cuerdas. Las propiedades mayores están dedicadas principalmente al cultivo de caña, en las otras se cultiva una gran variedad de plantas, siendo las principales tabaco, algodón, maíz y otros frutos menores. Como era de esperarse, la mayoría de los regantes carecen del capital y de los conocimientos necesarios para llevar a cabo la transformación de los terrenos de secano en regadío. Carecen además de organización adecuada para distribuir en el mercado y vender a precios remuneradores muchos de sus productos. Estos son los problemas a que hice referencia al principio y que deseo tratar ahora aunque sea ligeramente.

El Banco Federal ayuda en muchos casos facilitando dinero a un tipo bajo y plazos largos a base de créditos hipotecarios, para mejoras permanentes en la finca y para la cancelación de hipotecas. Ese auxilio no es suficiente, pues el agricultor necesita también créditos refaccionarios. El Banco de Crédtos Intermediarics podría ayudarles en este sentido por conducto de asociaciones cooperativas, pero desgraciadamente los regantes no están dispuestos a formarlas por temor y desconfianza de ellas y por desconocimiento del modo como funcionan.

Varias centrales azucareras están refaccionando el cultivo de caña, estimándose que hay actualmente unas 5,000 cuerdas de regadío atendidas en esa forma. Quedan, sin embargo, de 8,000 a 10,000 cuerdas, la mayor parte en fincas pequeñas, dedicadas a otros frutos que reciben poca o ninguna refacción y que constituyen un serio inconveniente para el desenvolvimiento de la zona.

Los agricultores pequeños, y muchos de los mayores, están necesitados también de instrucción sobre los métodos más eficientes de cultivo y de riego, selección de semillas y aplicación de abonos. Hace año y medio funciona en el distrito una granja de experimentación y demostración, de 60 cuerdas, instalada por el Departamento de Agricultura, cuyos resultados son muy halagadores, considerando los recursos limitados con que cuenta. Ya el Comisionado de Agricultura, Sr. Chardón, solicitó y obtuvo este año de la Legislatura una asignación de $24,000 para el fomento agrícola del distrito de riego, pero esta suma no ha podido hacerse disponible por defectos en la Ley. Una asignación de esta naturaleza es muy necesaria para establecer campos de demostración en distintas partes de la zona y llevar hasta la casa del agricultor las instrucciones y consejos sobre asuntos agrícolas que él necesita, pues por desgracia aquellos que están más necesitados de estos auxilios son los que menos visitan las granjas.

El agricultor tampoco cuenta con mercado seguro y remunerador para sus productos a excepción de la caña, tabaco y algodón, y aun para éstos las condiciones no son muy satisfactorias. En cuanto a los demás frutos propios de la zona, si la producción aumentara grandemente bajarían los precios a menos del costo por falta de la organización debida que los lleve a aquellos mercados donde exista la demanda. La mejor solución para este problema está también en las asociaciones cooperativas pero, en vista de que no hay ambiente para ellas, habrá que aguardar a que la iniciativa particular se ocupe del asunto.

Las dificultades con que se confronta el agricultor han dado lugar a que algunos de ellos estén opuestos a la inclusión de sus tierras en el distrito de regadío y a que otros insistan en que se les reduzca el área incluída con el fin de bajar el montante de sus cuotas de agua. Es bueno advertir aquí que el sistema de riego se construyó a petición de los agricultores, y después de haberse obtenido,—pues así lo estipulaba la Ley del Riego—el consentimiento de las dos terseras partes de los propietarios que poseyeran las dos terceras partes de los terrenos regables. Este consentimiento fué dado en los años 1919 y 1920 suando los precios del azúcar eran altos y reinaba en la isla el optimismo y la prosperidad. Las circunstnncias actuales son muy distintas: los precios bajos que rigen para los principales frutos, los efectos del ciclón y la depresión económica han hecho el momento poco propicio para implantar el regadío en la zona.

Esta situación afecta naturalmente el densenvolvimiento económico del Servicio del Riego que depende, para atender a sus obligaciones, de las cuotas de

agua y de los ingresos procedentes de la venta de corriente eléctrica. Las cuotas para los primeros años fueron rebajadas recientemente por la Legislatura para aliviar la situación de los regantes, quedando en esta forma: nada para el primer año de riego, $6.00 por acre para el segundo año, $12.00 para el tercero, $13.00 para el cuarto, y un máximum de $15.00 por acre por año desde el quinto en adelante. Las defifiencias entre los ingresos, y las obligaciones y gastos del Servicio durante este período, esto es, hasta el año 1934, serán cubiertas por emisiones de bonos.

Las obligaciones y gastos anuales del Servicio pa ra cuando se imponga la cuota máxima serán como sigue:

Amortización de bonos	$ 75,000.00
Intereses	189,000.00
Gastos de explotación y conservación	85,000.00
TOTAL	$349,000.00
Ingresos estimados procedentes del sistema hidroeléctrico	$ 80,000.00
Quedando para repartir entre los terrenos incluídos	$269,000.00

Si el área que se incluyere definitivamente en el distrito alcanzare a los 15,000 acres estimados originalmente los ingresos por concepto de cuotas de agua, a razón de $15.00 por acre, serían $225,000. Tendríamos, pues, un déficit de $44,000 al año, lo que significa que no es posible amortizar los bonos durante los primeros años a razón de $75,000, según fué previsto originalmente, pero sí a razón de $31,000. Una reducción razonable del área incluída no modificaría grandemente estas cifras, pues el agua excedente que entonces habría se podría vender, pero si la reducción fuere considerable puede ser que los ingresos del Servicio no cubran sus compromisos. La solución al problema económico del Servicio está, por lo tanto, en la inclusión en el distrito de un área regable mayor.

Aunque es muy probable que las propiedades muy pequeñas continuarán dedicándose a frutos menores, las demás tendrán que sembrarse por muchos años de caña, que es el único cultivo cuyos resultados bajo riego todos conocemos. Esto ofrece un buen campo a la iniciativa de personas emprendedoras de otras partes de la isla interesadas en este cultivo, ya que los recursos de la localidad no son suficientes para explotar la zona de un modo intensivo en un corto tiempo. Deseo llamar especialmente la atención a los 1,400 acres de palmares acerca de los cuales hablé anteriormente, que forman en su mayor parte un solo bloque de terreno y que se prestarían muy bien al cultivo de caña en gran escala.

No hay datos todavía qu demuestren a cuánto asciende la producción de caña por cuerda bajo riego. Al terminarse esta zafra tendremos algunos. Sin embargo, a simple vista se nota una gran mejoría en las plantaciones. Hay piezas que se cortarán en esta zafra estimadas en 40, 50 y en un caso hasta 70 toneladas por cuerda. El promedio de produccin en la zona antes del riego era de 15 toneladas.

A pesar de las dificultades con que están tropezando los regantes se está haciendo un gran esfuerzo para desarrollar la zona. El área bajo cultivo a fines del año 1927, justamente antes de implantarse el riego, era de 35% del total, en el 1928 subió a 46% y al presente es de 60%. Las indicaciones son, por lo tanto, halagadoras para el futuro.

El hecho de estar los terrenos regables principalmente en manos de pequeños terratenientes, sin recursos ni conocimientos para cultivar las tierras intensamente, tal como lo exige el riego, y la crítica situación del país hacen que el desenvolvimiento del distrito sea más lento que en la costa sur. El servicio en aquella costa se inició durante la guerra cuando los precios del azúcar eran altos, los terratenientes conocían y practicaban el riego desde mucho tiempo antes y la propiedad estaba en manos de pocas personas bien preparadas en cuanto a conocimientos y recursos.

Tenemos motivos para sentirnos optimistas en cuanto al porvenir de la zona de Isabela y Aguadilla. En las propiedades pequeñas se continuará la diversificación de cultivos, intensificándolos, con lo cual se podrá proveer a la isla de una buena parte de los comestibles que hoy se importan. Con ello se desarrollará el tipo de agricultor y la clase de explotación agrícola que más conviene a un país densamente poblado como Puerto Rico. Al lado de las pequeñas propiedades crecerá la caña como cultivo principal propio para explotar en gran escala sobre bases económicas conservadoras.

Del éxito del sistema de riego de Isabela dependerá el que el gobierno insular continúe desarrollando nuevos proyectos de igual índole. Se han hecho estudios preliminares para extender este sistema a unas 5,000 cuerdas situadas en los municipios de Quebradillas y Camuy. En este proyecto se desviaría hacia el Guajataca, cerca de Lares, el río Yahuecas con lo cual se aprovecharía también un salto que produciría de 1,000 a 5,000 caballos de fuerza. El proyecto del valle de Lajas está aun pendiente, y así otros. Es evidente, pues que el Riego de Isabela tiene un gran valor, no solamente para los regantes del distrito y el gobierno insular, sino también para todos los agricultores de la isla y el país en general. Debemos, por lo tanto, prestarle nuestra mejor atención y cooperación para que sea un éxito económico en el plazo más corto posible.

Asociación de Contratistas de Obras de P. R.

JUNTA DIRECTIVA

Jesús Benítez Castaño, Presidente.
Etienne Totti, Vice-Presidente.
Enrique Báez, Secretario.
Ramón Carbia, Tesorero.
Vocales:
Antonio Higuera,
Juan M. Beltrán,
José Montilla

San Juan, Puerto Rico,
Abril 15 de 1930.

Director Revistas de Obras Públicas,
San Juan, Puerto Rico.
Estimado Director y amigo:

Pláceme informarle que en Asamblea General celebrada en el salón de actos del Ateneo Puertorriqueño, el día 5 del mes de marzo ppdo., constituyose la Asociación de Contratistas de Obras de Puerto Rico que funciona bajo la dirección de la Junta arriba descrita.

En el capítulo I del Reglamento adoptado, copia del cual me es grato acompañarle certificada, se han consignado los fines y propósitos de la Asociación.

En su carácter de Director de la Revista de Obras Públicas de Puerto Rico—que tan dignamente dirige Ud.— suplícole dedicar algunas de las columnas de tan importante publicación a impulsar nuestros propósitos. ya que los mismos van encaminados a obtener el mutuo beneficio de una sabia contratación que redunde en la realización de buenas obras, con éxito para los funcionarios que administran este Departamento del Gobierno, tanto como para los que ejecutan las obras, para el contribuyente que las paga y para el pueblo generalmente beneficiado con ellas.

Al darle las gracias por la atención que pueda dispensarnos, aprovecho la oportunidad para ofrecerle nuestra cooperación y para suscribirme,

Atentamente,

Jesús Benítez,
Presidente.

REGLAMENTO DE LA ASOCIACION DE CONTRATISTAS DE OBRAS DE PUERTO RICO

CAPITULO I

Art. 1 El nombre o título de esta Sociedad ante la ley, es:
Asociación de Contratistas de Obras de Puerto Rico
y tiene por objeto:

(a) Fomentar la unión entre los Contratistas; crear o estrechar las mejores relaciones con las empresas privadas, corporaciones y administraciones gubernativas. Mantener la más alta norma profesional en la ejecución de las obras, combatir prácticas ilegales, respaldar a los contratistas asociados en sus esfuerzos para combatir y mejorar condiciones poco satisfactorias, estudiar los métodos para la contratación de obras tanto públicas como privadas, a fin de evitar negociaciones y contratos arriesgados, poniendo en práctica métodos sanos para la contratación de obras en Puerto Rico.

(b) Sostener en su más alto grado el nivel moral, social y cultural de los asociados, teniendo por norma la habilidad, honradez y responsabilidad, observando entre si y con el público el más recto proceder.

(c) Tratar de mejorar en lo que sea posible las condiciones en cuanto a salario de las clases obreras y la eficiencia de las mismas.

(d) Proveer métodos y recursos por los cuales los socios puedan beneficiarse observando procedimientos legales y rectos para el público a quien sirve.

(e) Establecer uniformidad de acción entre los miembros que componen la Asociación, basada sobre los principios generales de la misma.

(f) El domicilio de esta Asociación será en San Juan, P. R. y no podrá disolverse ni anexarse a ninguna otra sociedad establecida o que se establezca en el país sinó por el voto de las dos terceras partes de los socios activos presentes en Asamblea General.

(g) Esta Asociación se constituye por la voluntad de sus socios y en adelante se sostendrá con las cuotas que en otro capítulo se asignan.

Es Copia,

Certifico,
Enrique Báez,
Secretario.

San Juan, P. R., abril 15 de 1930.

AVISO

A QUIENES INTERES:

Por el presente aviso hago saber que el Comisionado del Interior ha solicitado del Consejo Ejecutivo que declare de utilidad pública una finca rústica perteneciente a Monsieur Pierre Emmanuel Henri Marie. Barón du Laurene d'Orselay. casado, Capitán Comandante del 26 Regimiento de Dragones, y residente en Dijón, Francia, inscrita al tomo 28 de Lares, folio 52 vto., finca No. 1677, inscripción 3a. Esta finca la necesita adquirir El Pueblo de Puerto Rico para fines de utilidad pública, esto es, para fomentar la creación de granjas agrícolas para ser arrendadia a los trabajadores agrícolas, con derecho a propiedad, de acuerdo con las leyes de Hogares seguros.

La siguiente es una descripción de la referida parla:

"RUSTICA: Finca sita en los barrios Callejones y Piletas, del término municial de Lares, compuesta de 4,133 cuerdas de terreno, equivalentes a 1,624 hectáreas, 43 áreas y 43 centiáreas, en plantaciones de café, pastos y malezas, con los siguientes linderos: al norte, terrenos de don José Gregorio Vélez; al Sur, los de José Miguel Colón; al Este, el Río Camuy y al Oeste, terrenos de don Juan José López.

Aquellos interesados que deseen una descripción más amplia de la parcela aludida, pueden examinar la solicitud original del Comisionado del Interior y los planos que han sido radicados en la oficina del Consejo Ejecutivo por el peticionario.

El Consejo Ejecutivo celebrará vista pública sobre la predicha solicitud el día 20 de mayo de 1930, a las diez y media de la mañana, en la oficina del Gobernador, con el fin de oir a todos los interesados en pro o en contra. Si no celebrase sesión en dicho dia, entonces la vista se celebrará en la primera sesión subsiguiente.

San Juan, P. R., abril 15, 1930.

Geo. W. ROBERTS,
Sec. Interino Consejo Ejecutivo.

(Anuncio).

GOBIERNO DE PUERTO RICO

DEPARTAMENTO DEL INTERIOR

NEGOCIADO DE OBRAS PUBLICAS

ANUNCIO DE SUBASTA

San Juan, P. R., abril 23, 1930.

Proposiciones en pliegos cerrados para la adjudicación en pública subasta del suministro, medida y entiega de 242 m. cbs. de piedra de ½" para ser entregado en la carretera Miramar-Martín Peña, trozo comprendido entre las paradas 10 y 15 y en los sitios que indique el Superintendente de Obras Públicas, se recibirán en esta oficina hasta las 2 P. M. del día 8 de mayo de 1930.

Todos los datos necesarios se darán en esta oficina donde se encuentran de manifiesto los documentos que han de regir en el contrato, y podrán recoger los licitadores los modelos de proposiciones que han de presentar.

La administración se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las proposiciones y de adjudicar el contrato bajo otras consideraciones destintas a las del precio.

Guillermo ESTEVES,
Comisionado

(Anuncio)

DEPARTAMENTO DEL INTERIOR

Abril 14, 1930.

AVISO AL PUBLICO

El Departamento del Interior por el presente aviso hace saber que estando en reparación el puente "Las Quebradillas", situado en el Km. 41.9 de la carretera No. 1. Caguas-Cayey, se prohibe el paso por dicho puente de vehículos cuyo peso, incluyendo la carga. exceda de 8 toneladas.

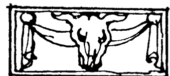
Mientras se esté reparando dicho puente, y hasta nuevo aviso, el público deberá tomar las debidas precauciones para evitar accidentes, lo que se avisa para seguridad del público y para salvar toda responsabilidad por parte del Gobierno Insular.

GUILLERMO ESTEVES

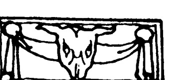
Comisionado.

(Anuncio)

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS



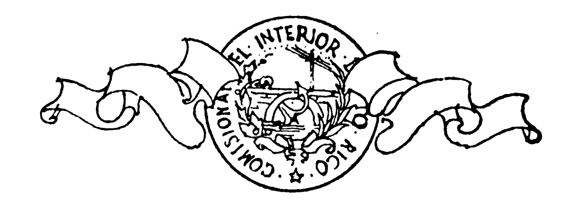
DE PUERTO RICO





LOIZA.—ESCUELA DE OCHO SALONES.

MAYO 1930



AÑO VII

NUMERO 5

IMPRENTA VENEZUELA, SAN JUAN, P. R

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior,

DIRECTOR:

RAMON GANDIA CORDOVA

Entered as second class matter at San Juan, P. R. Jan. 2, 1924 at the Post Office under the act of March 3, 1879

AÑO VII. MAYO DE 1930. NUMERO 5.

SUMARIO

Página

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

DIRECTOR:
RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO VII. MAYO DE 1930. NUMERO 5.

EDITORIAL

El Fomento de la Industria y el Turismo

Las razones que convencen a una corporación industrial para establecer una fábrica en un país distinto de aquel en que tiene organizado su negocio son, en general las siguientes: abundancia de materia prima y de fuerza motriz; medios fáciles de comunicación con el mercado consumidor de los productos.

Es pues necesario, si se quiere traer del exterior el capital que exige el fomento de la industria fabril entre nosotros, dar a conocer los recursos naturales y los medios de que podemos disponer para utilizarlos con beneficios que compencen el capital y el trabajo invertidos.

Hay muchas manufacturas que podemos fomentar con capitales propios; y, en general, debemos fomentar la pequeña y la gran industria con nuestros recursos, trayendo los capitales necesarios del exterior a crédito; y no importar únicamente el brazo y la mano con el dinero del capitalista, que estando en el exterior atrae hacia él los beneficios bajo la forma de dividendos. Todo esto, debe ser objeto de un plan bien estudiado, por el Ejecutivo y el Legislativo, que son los dos poderes del Estado cuya es la misión de organizar la vida del pueblo gobernado.

Debemos empezar por la sustitución de la tarifa alta por tarifas fiscales, bien estudiadas, teniendo en cuenta todo lo que a este propósito es necesario para fomentar la industria y mejorar nuestras condiciones de vida. Los tratados de comercio indispensables para exportar a otros países los productos que no tienen mercado en los Estados Unidos, siguen a la tarifa aduanera en importancia. Lo primero es obtener mercados para los productos de la industria, empezando por nuestro mercado interior. Sigue en orden de importancia la organización, en los Departamentos del Gobierno de la Isla, de los Negociados necesarios para fomentar la industria, usando esta palabra con su acepción genérica que comprende: la agricultura, la explotación del bosque, la pesca, la caza, la minería, la manufactura, la industria fabril, el comercio y los trasportes. Estos negociaados, con personal técnico bien seleccionado, tendría a su cargo el estudio completo de todas las riquezas naturales que encierra el suelo, el subsuelo, el mar y el aire que dan forma a nuestra isla; y darían a conocer, en publicaciones periódicas y en libros, el resultado de sus estudios e investigaciones, y todos los trabajos hechos en el pasado con el mismo objeto. Redactarían los proyectos de ley necesarios a la organización de nuestra vida económica, dentro del plan previamente aprobado. Serían los centros de consulta de las personas naturales o jurídicas interesadas en cualquiera delas ramas de la industria. La mayor parte de las gentes cree que el Gobierno no tiene nada que hacer para fomentar la industria, como no sea excimirla del pago de contribuciones y darle terrenos para la construcción de sus fábricas; y que el hombre de negocio que quiera extender sus actividades a un país distinto del suyo no necesita más.

El proyecto y construcción de una fábrica es siempre objeto de una investigación, estudio y deliberación, antes de emprenderlo, por parte da lo corporación que ha de invertir el capital necesario; de la administración de la industria que tiene a su cargo la

parte práctica y la parte económica de la empresa; y del ingeniero a quien corresponde la investigación y estudio de la materia prima necesaria, del brazo y de la fuerza motriz; la elección de emplazamiento y la ejecución de las obras. A este propósito los centros oficiales de investigación, estudio e información, son de la mayor importancia; siendo el Departamento de Comercio de los Estados Unidos en este orden de ideas, uno de los factores más importantes en la organización y progreso de las ramas de la industria encomendadas a su estudio.

Las comisiones que suelen nombrarse para fomentar la industria compuestas de banqueros, comerciantes y hombres de negocios, en general, tienen por objeto obtener la cooperación de estos elementos sociales, llamados a cooperar con el Gobierno en la formación de las estadísticas del capital y del trabajo necesarias a los estudios encomendados a los Negociados de los distintos Departamentos del Gobierno; a ellas corresponde también cooperar con el Gobierno en la organización y fomento del turismo; pero el fomento de la industria está, por su naturaleza fuera de sus medios de acción.

Se ha considerado también el turismo como un medio de fomentar las industria, en la creencia de que el propósito del turista es el estudio de los países que visita para establecerse en ellos. El turista no es el financiero, ni el administrador de una industria, ni el ingeniero, que visita un país, con un plan previamente estudiado, para implantar una industria. No es tampoco el comerciante que viaja con el propósito de ensanchar la esfera de acción de su negocio, buscando mercados, productores o consumidores de los artículos objeto de su comercio. El turista viaja por placer; movido por la curiosidad de conocer países distintos del suyo por sus costumbres, su historia, sus bellezas naturales. Utiliza en sus viajes los medios fáciles y económicos que ponen a su disposición las grandes empresas de turismo. El tiempo que permanece en las ciudades que visita es el necesario para ver sus monumentos históricos, sus museos, sus obras de arte famosas, los bellos paisajes de los alrededores. Ese tiempo no lo fija el turista; lo fija la empresa de turismo, que está organizada solo para obtener un beneficio, compensador de su capital y su trabajo con el transporte cómodo de los pasajeros; y en la descripción de sus viajes habla solo del interés que ofrecen al turista los países que ha de visitar por sus recuerdos históricos, sus bellezas naturales y los objetos del arte y de la manufactura local que puede admirar y adquirir; pero nada se les dice de las condiciones que los países visitados ofrecen para la vida de la industria; porque no es ese el objeto de la empresa, ni es aliciente para atraer al turista.

El turismo no es una industria como algunos creen; es un medio de cultura, un factor grande de progreso, porque establece la comunicación entre los pueblos necesaria a los fines de la civilización; y exige de los gobiernos interesados en fomentarla, para obtener sus beneficios, la construcción y mejora de todas las vias de comunicacin; la conservación de los monumentos nacionales; de los museos, de las obras del arte..... Fomenta la navegación y los medios de trasporte; el comercio local y ciertas manufacturas características de algunos pueblos. Determina cambio grande de utilidades y servicios por dinero que entra en circulación en las localidades visitadas por el turista.

Las expediciones de turistas son como las expediciones militares, solamente que obran a la inverso. Los expediciones militares van a la conquista de los pueblos para acaparar sus mercados, para apoderarse de sus fuentes de producción de riqueza, en beneficio de a nación conquistadora; y se dice que la guerra es un medio de extender la civilización poniendo en contacto pueblos distintos, lo cual permite trasmitir al más atrasado la cultura y la civilización del más adelantado.

Las expediciones de turistas realizan esto por medio de la paz; y llegará a ser un medio de acabar con la guerra, que no es medio de propagar la civilización, sino de destruirla; siendo generamente las naciones, en guerra las más adelantadas y utilizando para destruirse los progresos mismos realizados por las ciencias y las artes.

En las guerras el pueblo conquistador no es siempre el mas civilizado. En la invasión de Roma por los bárbaros, los triunfadores fueron éstos, y se necesitó el largo período de diez siglos, la edad oscura, para que reviviera la civilización griega y romana.

En un porvenir, todavía lejano, se borrarán las fronteras que separan geográficamente las naciones. La lengua, las costumbres y la manera de ser de los pueblos serán las mismas; y el derecho, y la justicia tendrán carácter internacional, como la economía política y el arte de gobernar a los pueblos. La federación de naciones será la forma definitiva de gobierno a base de cooperación social y económica entre los hombres.

El turismo, aunque ahora no se vea esto claro, será factor importante en esta obra de civilización que tiene por base la cultura de las masas; que empieza, y no tiene ni puede tener aún la forma y el carácter que para realizar su misión habrá de dársele en el futuro.

Es, pues, el turismo factor social importante; y debemos oganizarlo en nuestra isla por los medios adecuados; pero no es una industria, ni medio apropiado

para organizarla. Si queremos fomentar en nuestra isla la industria, la estractiva, la manufacturera la fabril y el comercio, como medio de satisfacer la necesidad de vivir de nuestro pueblo, tenemos que tener presente que los dos factores principales, de la producción industrial, son la naturaleza y el trabajo, siendo el capital trabajo acumulado que debemos fomentar entre nosotros, importándolo como auxiliar, no como dueño exótico de nuestra riqueza.

Para esto es necesario, repetimos, organizar en el gobierno de la isla los centros necesarios para la investigación y estudio de nuestros recursos naturales y de los medios apropiados para hacerlos útiles a la satisfacción de nuestras necesidades como pueblo.

Restauración de las Plantas de Comerío, de "Porto Rico Railway Light and Power Company," Después del Huracán de San Felipe.

Por Frederick Krug, Ingeniero Electricista.

El desastroso huracán de "San Felipe", de septiembre 13, 1928, vino acompañado de lluvias excesivamente fuertes. Los ríos de toda la isla crecieron, alcanzando sus aguas niveles sin precedentes y una gran parte de los daños sufridos por la propiedad y las pérdidas de vida fueron causadas por las avenidas de los ríos.

La cuenca del Río de la Plata, de ciento treinta y tres millas cuadradas, estaba directamente en la trayectoria del centro del huracán y las lluvias torrenciales sobre esta gran extensión de terrenos cultivados, debido a las características del terreno, motivaron una avenida que se calcula excedió de 100,000 pies cúbicos por segundo en la presa de Comerío. Este cálculo se basa en el hecho de que la avenida desbordó más de diecinueve pies por sobre la presa de Comerío. La sección del vertedero es de 360 pies de largo y las plataformas a cada extemo están a quince pies por encima de la cresta de la presa. Por lo tanto, la creciente pasó cuatro pies por encima de las plataformas además de por encima del vertedero.

Puede uno darse cuenta de la importancia física de la avenida al conocer el dato de que el volúmen normal de las Cataratas del Niágara es de 200,000 pies cúbicos por segundo. Así que, la avenida motivada por el huracán en Comerío fué igual a la mitad del gigantesco volúmen normal del Niágara. Una terrible impresión, inspiradora de respeto a la Naturaleza, ha debido producir la vista de 100,000 piés cúbicos de agua por segundo despeñándose, barranco abajo, desde una elevación de 125 pies, por encima de la presa de Comerío.

Afortunadamente, la presa de Comerío, que es del tipo Ambursen, resistió la creciente sin gran daño aparente. De otro modo, la destrucción de las plantas y otras propiedades, situadas al pié de la presa, pudo haber sido peor de lo que fué.

En la casa de máquinas, justamente al pie de la presa de Comerío, conocida como "Planta Número 2," la creciente hizo daños considerables. La cresta de la avenida alcanzó una elevación máxima de 20 pies por encima del piso de la casa de máquinas. Pero, mucho antes de haber llegado a esa elevación máxima, la presión hacia arriba de las aguas fué tal que se abrieron paso a través del piso, rompiéndolo en pedazos, e inundaron interiormente la planta.

Esta inundación de la planta equilibró la presión exterior sobre las paredes del edificio e indudablemente salvó a éste de haberse desplomado. Ahora se ve claro que si el piso no hubiera cedido, la presión de las aguas a una elevación de 20 pies alrededor del exterior del edificio, sin presión interior que contrabalanceara la del exterior, hubiera causado la destrucción total de la planta.

Además de tener que reponer el piso de la planta había que desaguar los cimientos de las turbinas, ensanchándolos y reforzándolos fuertemente, lo mismo que el piso que rodea las dos unidades. Un muro de contención de concreto, fué construído alrededor de las máquinas, y se han construído aberturas que permiten, en caso de crecientes excepcionalmente elevadas, que la superficie de la planta fuera de las máquinas quede automáticamente inundada. Si la inundación fuera de diez pies por encima del nivel del piso de la planta, las máquinas también se inundarían, pero, naturalmente, este sería un mal menor que el derrumbamiento del edificio.

El principio que ha dirigido el nuevo diseño de la construcción ha sido el de proveer la inundación automática, antes que el de dar lugar al derrumbamiento de la estructura. Un generador que ha estado bajo el agua puede, generalmente, secarse y continuar funcionando por varios años, si el procedimiento que se usa es el apropiado y si se realiza la operación com-

pleta. Vale la pena mencionar aquí que uno de los generadores que estuvo bajo 20 pies de agua se secó y se puso a funcionar en octubre 7, 1928, veinticuatro días después del huracán y desde entonces ha estado en continuo servicio.

En esta planta también se cambió de sitio el cuadro de gobierno, instalándolo en el que ocupaba antes la galería de alta tensión. En esta forma queda dicho equipo muy por encima del nivel usual de las inundaciones. También se elevaron de sitio los transformadores en forma que sus manguitos estén por encima del nivel alcanzado generalmente por inundaciones de bastante elevación.

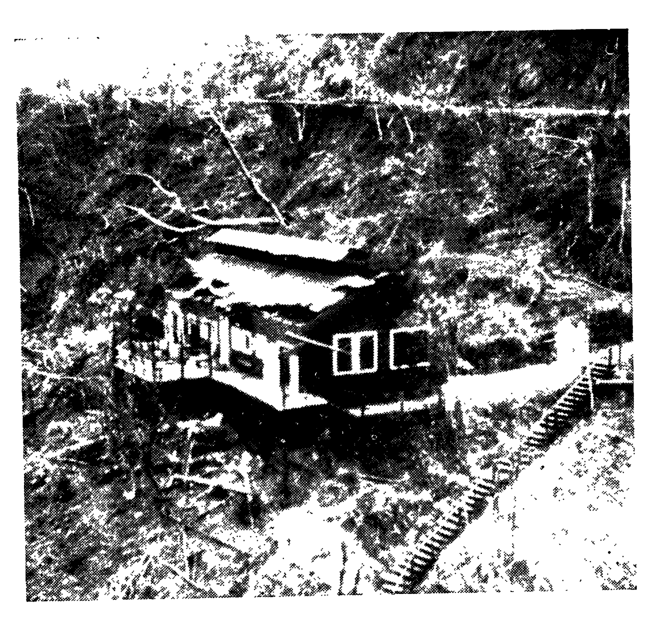


Una de nuestrs plantas totalmente destruída.

Los mayores daños los sufrió la planta situada más abajo de la Número 1, conocida como "Planta Número 2". Construída en el año 1907 por J. G. White & Company, esta planta ha venido siendo lo que podríamos llamar el espinazo del sistema de generación de la Compañía. La instalación original consistía de cuatro turbinas I. P. Morris, de 750 caballos de fuerza, con la extraordinaria eficacia (para aquella época, y tratándose de turbinas de reacción) de noventa por ciento. En 1912 se instaló una quinta turbina de 1800 caballos de fuerza.

Esta planta está situada en un estrecho desfiladero, como a una milla, aguas abajo, de la presa de Comerío, más abajo del Salto de Comerío, lo que le proporciona una caída natural de 175 pies. En este punto las aguas alcanzaron casi hasta el techo del edificio de la planta. Aun cuando el edificio estaba inundado, la velocidad de las aguas fué tal que poco antes de que la inundación llegara a su máximo, el edificio entero se derrumbó, y las aguas se llevaron toda la estructura superficial de acero y cuanto equipo había dentro del edificio con excepción de las turbinas y los generadores.

Accidentalmente, los cimientos y la tubería forzada quedaron intactos, aún cuando ni un solo pie de las murallas de cemento y piedra del edificio quedó en pie. De las cinco máquinas que había en la planta, dos de las turbinas I. P. Morris de 750 caballos de fuerza quedaron casi destrozadas por los pedazos de pared que les cayeron encima. La máquina de 1800 c. de f. fué la que menos sufrió y a toda prisa se construyó un cobertizo provisional de madera encima de la misma y de las dos unidades adyacentes de 750 c. de f. Al cabo de seis semanas la planta estaba funcionando, habiéndose llevado a la misma equipo de gobierno provisional de las otras plantas de la Compañía junto con un banco de transformadores de la sub-estación de Santurce, que pudo utilizarse.



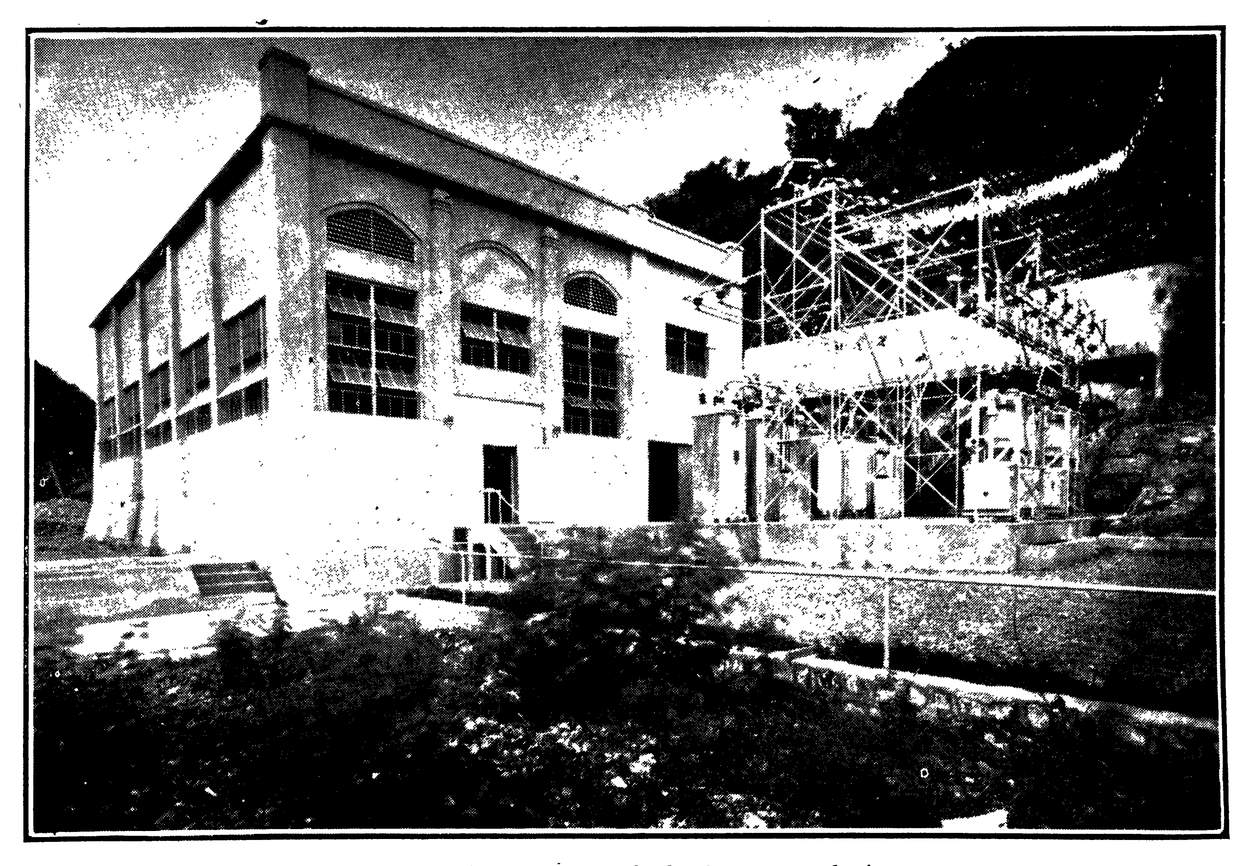
Estado en que quedó el Club de los empleados de la Planta.

Entonces comenzó la ardua tarea de construir el nuevo edificio permanente para la planta, con las máquinas funcionando dentro de la costrucción provisional de madera. No era práctico situar la planta en otro punto pues el costo hubiera sido injustificado, y se decidió construir el edificio de la planta de modo que pudiera resistir avenidas similares en el futuro.

Originalmente, antes del huracán, los transformadores y el equipo de alta tensión estaban dentro de la planta. Instalándolos a la intemperie, de acuerdo con la práctica moderna, se pudo hacer el edificio mucho más estrecho, a la vez que se ensanchaba la garganta del río, facilitando el desague en caso de inun-

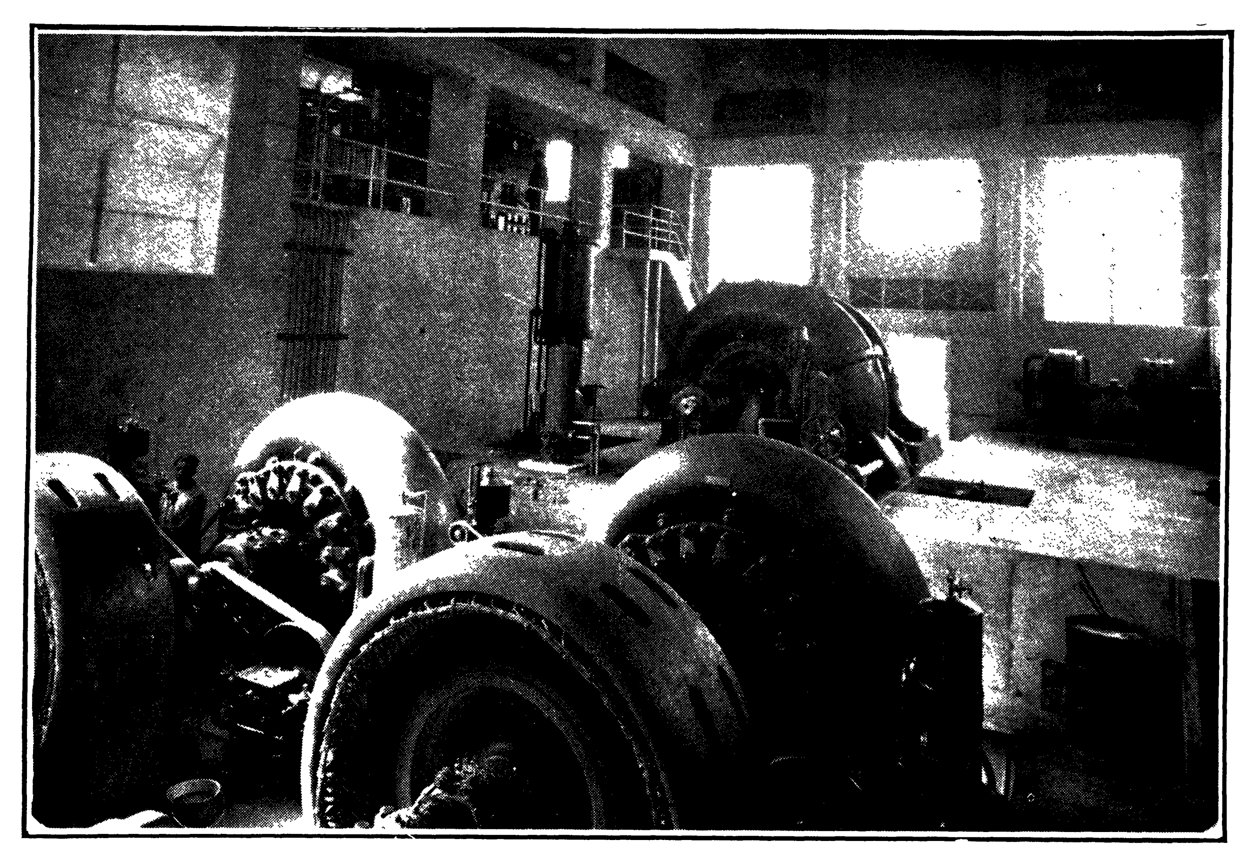


Fachada, agua-arriba de la nueva Planta construída en lugar de la 'Planta No. 2'.



La nueva Planta No. 2, fachada aguas-abajo.

dación. Toda la fachada aguas-arriba de la planta, fué construída en forma de una presa anclada a la ladera del monte, proveyendo una protección efectiva para la tubería forzada. El edificio en sí es de hormigón macizo reforzado, y ha sido diseñado para resistir una avenida igual o mayor que la del huracán de "San Felipe". La parte inferior de las ventanas está a quince pies sobre el nivel del antiguo piso de operación, siendo por lo tanto esta elevación el nuevo nivel de inundación. Las aguas no pueden entrar en la planta hasta tanto la inundación haya llegado al nivel de las ventanas. Se ha construído una pesada puerta de acero, la cual, una vez atrancada con un viga en I, resulta inpenetrable. El cuadro de gobierno fué instalado en un ala de la galería de gobierno en el lado de tierra, bien arriba del nivel usual de las inundaciones corrientes.



Vista del interior de la nueva Planta de generación de la corriente eléctrica.

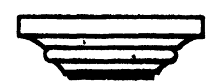
De las cinco unidades originales, tres pudieron salvarse y han estado en continuo funcionamiento desde el huracán. El nuevo edificio se diseñó de tamaño bastante para acomodar sólo estas tres unidades, ya que se intenta retirar dentro de poco dos unidades de 750 caballos de fuerza que han estado funcionando durante veintitres años e instalar en su lugar una unidad vertical con capacidad para 3,000 caballos de fuerza, la cual, junto con la unidad de 1800 c de f, que está aun prestando servicio satisfactorio, pondrá de nuevo la planta en su capacidad original de 4,800 c de f.

Lo sucedido con esta inundación de fuerza destructora poco común, demuestra la gran importancia de diseñar debidamente todas las edificaciones de proyectos hidroeléctricos en ríos tropicales para resistir o anular los efectos desastrosos de las avenidas e inundaciones.

Para hacer frente a situaciones tan exigentes, dichas edificaciones deben:

1.—resistir el impacto de las aguas avasalladoras sin derrumbarse, y

2.—estar construídas en tal forma que las inundaciones produzcan presiones que se equilibren entre sí y evitar de este modo que se desplomen en ocasiones de existir las mismas.



Geología del Distrito de Humacao

Por CHARLES R. FETTKE

INTRODUCION

Situación del Distrito:

El distrito descrito en este informe cubre un área de 400 millas cuadradas aproximadamente, en el extremo de la porción sur de Puerto Rico. Ha sido limitado, arbitrariamente, al norte por el paralelo de 18°15' de latitud norte y al oeste por el meridiano de 65°' de longitud oeste. El mar Caribe baña sus lados sur y este. El distrito ha recibido su nombre del pueblo de Humacao, capital del departamento de Humacao, cuya mitad sur está incluída en el área descrita.

Pueblos importantes a lo largo de la costa, empezando por el extremo y siguiendo por el este, son: Arroyo, Patillas, Maunabo, Yabucoa, Humacao y Naguabo. Los pueblos del interior, en la porción norte del área, son Caguas, San Lorenzo, Juncos y Las Piedras. La porción interior del distrito es un macizo montañoso ondulado en el cual solo se encuentran pequeñas aldeas. Caguas, en el ángulo noroeste, está unida a San Juan, la capital de Puerto Rico, por un ferrocarril eléctrico y de vapor. En 1916 estaba en construcción un ferrocarril semejante para unir a Caguas con Humacao. Las otras líneas férreas que hay en el distrito han sido construídas a lo largo de las playas y en los valles del interior para facilitar el transporte de caña de azúcar, de los campos a las **centrales** o factorías de azúcar. Estas vias son de construcción ligera; y no enlazan las unas con las otras. Buenas carreteras unen los pueblos de la costa con los de la porción norte del distrito; pero el interior es solo accesible por veredas que hay que recorrer a caballo o a pie.

Trabajos de Campo:

El reconocimiento geológico del distrito de Humacao se hizo durante el verano de 1916, bajo los auspicios de la Academia de Ciencias de Nueva York y del Gobierno Insular de Puerto Rico. El trabajo de campo comenzó en julio 8 y fué terminado en septiembre 3. Sirvió de base y guía el mapa de la isla de Puerto Rico, del Negociado de Obras Públicas del Departamento del Interior bajo la dirección de John A. Wilson, Comisionado del Interior. Este mapa, fechado en mayo 13 de 1912, tiene situados los ríos principales, las carreteras, los ferrocarriles, los pueblos y las aldeas. El mapa del Coast and Geodestic Survey de los Estados Unidos, que muestra cuidadosamente representada la configuración de las costas, fué también utilizado. La hoja del mapa de Puerto Rico, dibujada en escala de 1/12,000, que comprende Arroyo y Patillas, en el ángulo sudeste del distrito, cubre una pequeña área representada con mucho detalle.

Los pueblos a lo largo de la costa y los de la parte norte del distrito fueron utilizados como alojamiento a medida que el trabajo progresaba. Se levantaron perfiles transversales a lo largo de todas los carreteras y también a lo largo de la mayor parte de la costa, lo mismo que siguiendo muchas de las veredas que cruzan los principales valles del interior. Dos transversales fueron trazados cruzando la prolongación oriental de la Sierra de Cayey en la parte occidental del distrito. A causa de lo limitado del tiempo disponible y el hecho de que la mayor parte del trabajo se hizo durante la estación de las lluvias, cayendo casi todos los días fuertes chubascos tropicales, no se intentó hacer un mapa topográfico. Setecientas noventa y seis muestras de rocas fueron recogidas durante el curso de la investigación; de las cuales 394 fueron escogidas para estudiarlas, en secciones delgadas, bajo la lente del microscopio.

Todos los datos recogidos han sido representados en un mapa dibujado en escala de 1/62,500. El trabajo de oficina y el estudio petrográfico, en conexión con la preparación de este informe, ha sido llevado a cabo en los laboratorios geológicos y mineralógicos del Instituto Carnegie de Tecnología, de Pittsburgh, Pen-

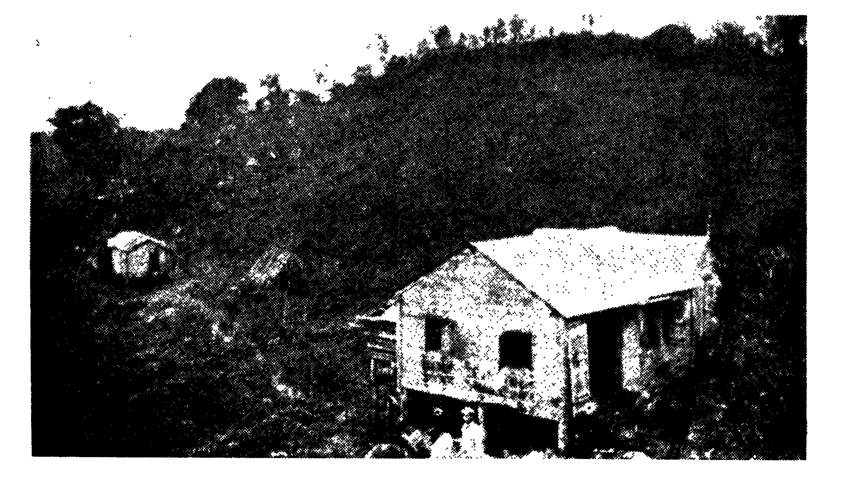


Fig. 1.—Montañas que forman la divisoria entre el Río Patillas y el Del Espino.



Fig. 2.—Afloramiento de cuarzo-diorita a lo largo del Río del Espino.



Fig. 3.—Canto de cuarzo-diorita que aflora a lo largo de la divisoria del Río del Espino.

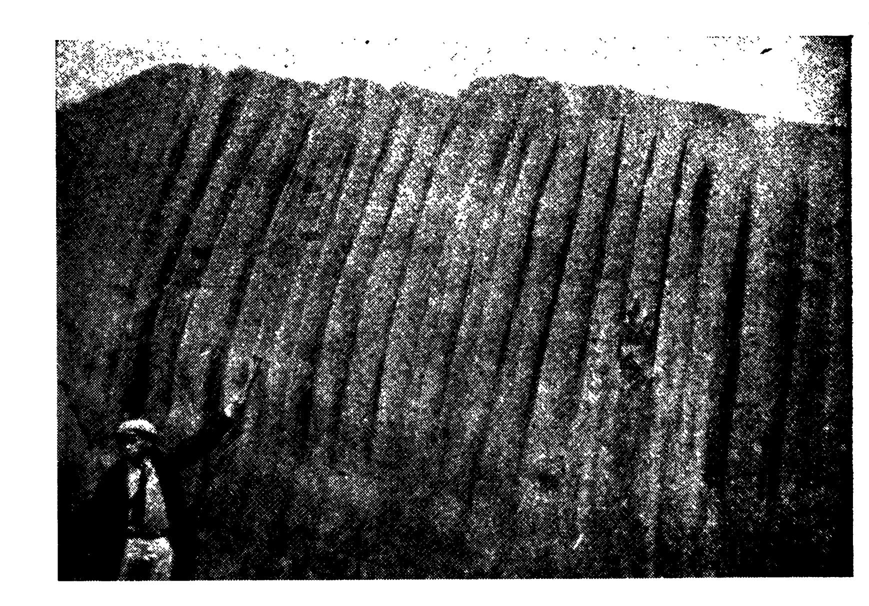


Fig. 4.—Vista en detalle del afloramiento de la figura 3.

silvania. Su terminación ha sido indebidamente demorada, primero, por la intervención de los Estados Unidos en la guerra mundial; que, imperativamente, llamo la atención del autor a otros asuntos; y después, por una investigación emprendida en fecha anterior, por el Negociado de Estudios Topográficos y Geológicos de Pensilvania, para cuya terminación llegaron a estar disponibles los fondos necesarios. La investigación del Distrito de Humacao fué emprendida por indicación del Profesor Charles P. Berkey, de la Universidad de Columbia, que suministró al autor mucha valiosa información derivada de su propia experiencia, en el reconocimiento que hizo de toda la isla para el estudio de su geología. El Dr. E. T. Hodge, que hizo, durante el verano anterior, la investigación geológica del distrito de Coamo-Guayama, que colinda al oeste con el distrito de Humacao, dió también al autor información valiosa. El autor tiene también una deuda de agradecimiento con el Coronel George R. Shanton, Jefe de la Policía Insular. La cooperación afectuosa de la policía insular, en los pueblos del distrito, obtenida por su carta de presentación, contribuyó a facilitar el trabajo. Eduardo Martínez, del Salto de Comerío, actuó como ayudante e intérprete durante todo el trabajo de campo. Su servicio fiel e inteligente fué un factor importante que hizo posible que el trabajo de campo se terminara con éxito en el tiempo limitado disponible.

Trabajos Anteriores:

El informe de Berkey (1915) sobre la geología general de Puerto Rico, basado en un reconocimiento hecho por él y C. N. Fenner en 1914, fué una valiosa ayuda para el estudio en detalle del área de Humacao; y durante el trabajo de campo lo utilicé con frecuencia. Otros artículos, que tratan de la geología de Puerto Rico, publicados antes de 1914, hacen solo referencia asual a la geología de la porción sudeste de la isla; y dan muy poca información de naturaleza específica. Una lista de estos artículos se encuentran en la bibliografía al final del informe de Berkey.

Desde 1916 han sido publicados, por la Academia de Ciencias de Nueva York, los informes detallados de la geología de los distritos de San Juan (Semmes 1919), Coamo-Guayama (Hodge 1920), Ponce (Mitchell 1922), y Lares (Hubbard 1923), y la Fisiografía de Puerto Rico (Lobeck, 1922). La información contenida en ellos me ha sido muy útil para interpretar algunos de los datos obtenidos en el estudio de la geología del distrito de Humacao.

FISIOGRAFIA

El distrito de Humacao, tomado en conjunto, tiene un aspecto montañoso. Es una región de relieve ondulado. Una porción considerable, al oeste de la parte central, está ocupada por el extremo oriental de la Sierra de Cayey, algunos de cuyos picos llegan a 3,000 pies de altitud. Al norte se encuentran los montañas de Luquillo que se levantan a mayor altura. Sus vertientes inclinadas al sur penetran en parte dentro de de los límites del distrito.

La llanura de costa Terciana, que está muy desarrollada a lo largo de las costas norte y sur de la isla, falta en el distrito de Humacao; estando en cambio caracterizada la línea de costa por promontorios abruptos, separados por anchos valles de aluvión. El valle de Caguas, una extensa zona de terreno a nivel, en la porte noroeste del distrito, presenta un carácter topográfico notable.

Area de Terreno Alto:

El área de terreno alto, que comprende la mayor parte del distrito de Humacao, descansa extensamente sobre una masa compleja, plegada, de toba volcánica, brecha y lava, atravesada por grandes masas de cuarzo diorita y granito. Ha llegado a un estado completo de erosión y de aquí que presente un aspecto muy ondulado. El clima húmedo tropical ha determinado una topografía de textura fina. La acción erosiva de los agentes atmosféricos ha penetrado a gran profundidad, de tal manera que los afloramientos de las formaciones de rocas extratificadas son escasos aun en las porciones más montañosas del distrito, excepto donde los cursos de agua se han abierto paso a través de la capa de suelo. Los taludes prominentes de las laderas, tan características de las regiones montañosas donde prevalece un clima más riguroso, faltan casi por completo. En la figura No. 1 se ve la estribación de la Sierra de Cayey que forma la divisoria entre el río de Patillas y del Espino. Solamente en algunos lugares, a lo largo de ella, afloran las formaciones subyacentes.

La descomposición química, antes que la desintegración mecánica, ha prevalecido en el proceso de alteración de estas rocas por la acción de los agentes atmosféricos. Las rocas semejantes al cuarzo diorita presentan frecuentemente superficies erosionadas, donde el suelo ha sido removido, de modo parecido a aquellas ordinariamente asociadas con los afloramientos de rocas más solubles, como las calizas. Los afloramientos de cuarzo diorita afectados de este modo se ven en las figuras 2, 3, y 4. Como se ve en la figura 2, la lujuriosa vegetación tropical probablemente juega un papel importante en el desarrollo de estas superficies alteradas, que son tan poco usuales en el cuarzo diorita. La descomposición de esta roca da por resultado la formación de suelos arcillosos muy tenaces. Los taludes muy inclinados , variando de 30 a 45 grados, con cres-

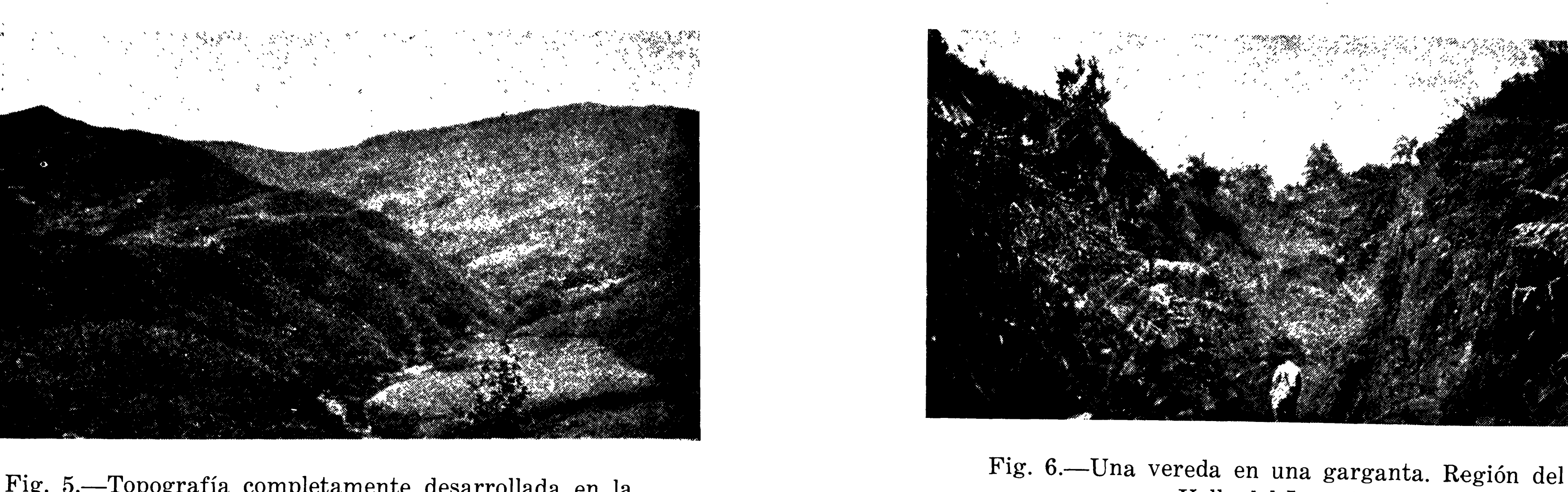


Fig. 5.—Topografía completamente desarrollada en la cabeza del Río de Turabo.

Fig. 6.—Una vereda en una garganta. Región del Valle del Ingenio.

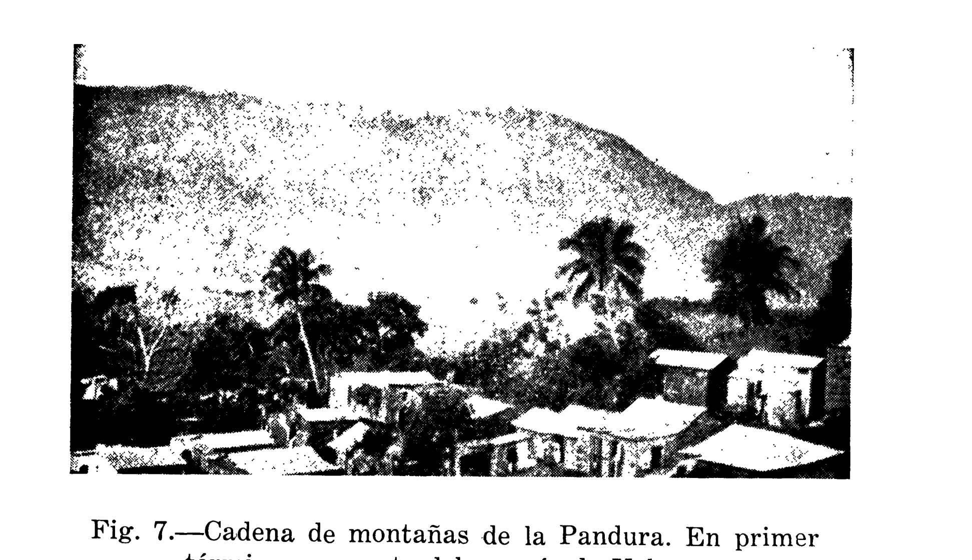


Fig. 7.—Cadena de montañas de la Pandura. En primer término una parte del caserío de Yabucoa.



Fig. 8.—Línea de cresta a nivel formada por la penillanura superior, en la cabeza del Río del Espino.

tas en forma de cuchillo, son características de una topografía completamente desarrollada; y el carácter que llama la atención es que el suelo se adhiere fuertemente a estas laderas, que generalmente están cultivadas. La figura 5, tomada cerca de la cabeza del Río Turabo donde el lecho de roca es en su mayor parte una toba andesítica, es típica de esta clase de topografía. Los bohíos, con sus pequeñas manchas de suelos cultivados alrededor de ellos, pueden verse en muchos lugares a lo largo de las laderas inclinadas de las montañas. En la figura 6, se ve una vereda en el área del cuarzo diorita, en la región del Valle del Ingenio, que empezó en la superficie de la capa de suelo que cubre el cuarzo diorita; y ahora ha penetrado casi hasta el lecho de roca sólida, por la acción de las aguas superficiales que corren a lo largo de la depresón iniciada por el tráfico. Las paredes abruptas a cada lado son características del modo como se sostienen los suelos de residuo en Puerto Rico.

Berkey (1915, p. 33) cree que los tres factores que son en gran parte responsables por la notable estabilidad de la capa de suelo son: el carácter adherente de gran parte de la vegetación que tiende a unir los suelos; la pequeña escala de variación de la temperatura, que reduce a un mínimo la desintegración mecánica o la tendencia a romperse; y el bajo contenido de materiales inertes o refractorios, como el cuarzo, en las rocas cuya destrucción ha dado orígen a los suelos. Lobbeck (1922, p. 308) cree que otro factor es la corta duración y el carácter torrencial de la lluvia que origina una corriente rápida y excesivamente pesada en la superficie de los suelos impermeables.

En mi opinión, el carácter del proceso de erosión por los agentes atmosféricos, en las condiciones que prevalecen en un clima tropical excesivamente húmedo, que producen una descomposición química antes que una mera desintegración mecánica de las rocas expuestas y, como resultado, un suelo arcilloso impermeable y muy tenaz, es en gran parte responsable de la gran estabilidad observada en estas capas de suelo. Este suelo no esta sujeto a la acción de las heladas, que es un factor tan potente en el deslizamiento de los suelos en los climas fríos. Su naturaleza impermeable es causa de que la mayor parte de la lluvia que cae sobre él corra pronto sobre su superficie. Como resultado, los manantiales son comparativamente raros en el distrito. La ausencia del cuarzo en muchas de las rocas es también indudablemente, un factor importante; aunque el autor ha visto en el área del cuarzo diorita muchas laderas inclinadas bajo cultivo y muchas **cuchillas** cubiertas de suelo. Los afloramiento de las formaciones de rocas estratificadas a lo largo de las divisorias, sinembargo son mucho más frecuentes en la región que decansa sobre esta roca.

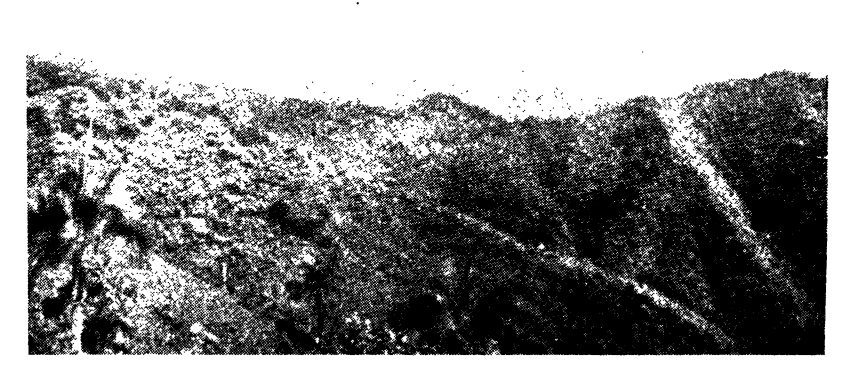


Fig. 9.—La penillanura superior completamente dividida en la vecindad del barrio de Mulas.

El sistema de drenage desarrollado en el área de terreno alto es característico del tipo dendrítico. En general puede decirse que el carácter de las formaciones subyacentes y su estructura ha tenido poca influencia en la dirección en que ahora se mueven las corrientes de agua. Mucha parte del área sobre la cual descansa el cuarzo diorita ha sido socavada a un nivel algo inferior al de aquellas porciones del distrito en las cuales la toba volcánica endurecida y las brechas y andesitas constituyen el lecho de roca. De otra parte, la Estribación de la Pandura, que se ve en la figura 7, que constituye uno de los caracteres fisiográficos más imponentes a lo largo de la costa este, descansa sobre el cuarzo diorita.

La Penillanura Superior:

En la mayor parte de la porción occidental del área de terreno alto la línea de cresta uniforme, formada por el acuerdo general de los vértices a nivel de

innumerables cadenas de montañas, es un carácter que llama la atención. Las rocas, incluyendo la toba volcánica endurecida, las brechas andesitas, cuarzo dioritas y monzonitas, forman ángulos oblícuos similares a este nivel.

Aparentemente la región fué en un tiempo reducida a una penillanura que desde entonces se ha elevado y dividido completamente en cadenas de montañas seperadas por estrechas carrientes de agua, valles estrechos y gargantas. Esta antigua superficie de erosión puede ser reconocida en el área compren-y que está también representada en el distrito de Humacao que se extiende desde su borde occidental hasta una línea al este del Río del Espino que corre aproximadamente de San Lorenzo a Yabucoa. Al norte está limitada por el terreno bajo de Caguas y al sur se extiende casi hasta la costa. La línea de cresta uniforme, formada por lo que ha dejado la erosión de esta antiguna penillanura, puede verse en la figura 8, que fué tomada mirando al este, de un lado al otro de la cabeza del Río del Espino; y en la figua 9, tomada en le vecindad del barrio Mulas. En la porción central del área, este nivel de penillanura tiene aproximadamente una elevación de 2000 pies. Ninguna traza distinta de ella fué reconocida a lo largo de la vertiente sur de las montañas de Luquillo, dentro de los límites del distrito de Humacao.

La penillanura descrita es indudablemente la que Berkey (1915, p. 50) reconoció en su reconocimiento geológico de Puerto Rico en 1914. Lobbeck (1922, págs. 212-320) se refiere a ella como la primera o más alta penillanura para distinguirla de una segunda o más baja que se desarrolló en porciones distintas de la isla y que está también representada en el distrito de Humacao. A lo largo de la divisoria entre el Río del Espino y el Río de la Plata, al norte, y los ríos que corren al sur hacia el Mar Caribe, la Sierra de Cayey presenta muchos picos que se levantan sobre el nivel de la penillanura superior. Algunos de los picos más altos se elevan cerca de 1,000 pies sobre el nivel de la penillanura. Las montañas de Luquillo, que se extienden al norte del distrito, tienen una relación semejante a esta antigua superficie de erosión.

La Carretera Central.--Su Historía

Por JUAN E. CASTILLO

Archivero y Bibliotecario del Departamento del Interior.

Sección Coamo-Juana Díaz

Esta sección de la Carretera Central comprende desde el km. 91 frente a la plaza de Coamo hasta el km. 117 frente a la plaza de Juana Díaz, o sea una extensión de 26 kms.

Indudablemente que existiría un camino vecinal que se enlazara estas dos poblaciones, pero puede afirmarse que no fué hasta el año 1858 que se pensó seriamente en hacer un bun camino afirmado que fuera transitable en los meses de lluvia. Coamo trabajó mucho en ese sentido y en dicho año se comisionó al Ingeniero Timoteo Lubelza quien hizo un estudio para construír 4174 metros y además 9 tajeas de piedra seca.

El presupuesto de estas obras ascendió a $4215.25 y fué pagado por el municipio de Coamo con el fondo de prestaciones. Este trabajo fué hecho por el destajista Don Luis Huertas ordenándose los empezara por el paso Las Aguilas, pero los trabajos fueron suspendidos al año siguiente. El trabajo compendía el segundo trozo, y el primero, que debía ser desde Coamo al paso de Aguilas, fué construído también por el mismo destajista Don Luis Huertas, según puede verse en un acta del Municipio de Coamo de fecha Mayo 8 de 1858. Este trozo, costó $4,829, fué costeado por el Municipio, tenía una extensión de 655 varas e incluía la construcción de dos alcantarillas. En una extensión de 107 varas lineales hubo que hacer desmontes que cubicaron 8851 varas.

En el mismo año 1858 el Ayuntamiento de Juana Díaz aprobó un crédito de $4,407 para abrir 2,828 metros de pica de 2a. clase y este presupuesto se cubrió con las prestaciones.

En el año 1860 los ingenieros Nieto Blayot y Pueyo hicieron los estudios completos de toda la sección de Aibonito a Juana Díaz dividiéndolo en 8 trozos. Los cuatro correspondientes a la sección que estudiamos, se dividieron así:

Trozo	Desde el Río	Long.
5o.	Coamo al río Minas	3907.80

6o. Minas al río Descalabrado	6392.
7o. Descalabrado al río Cañas	4138.
8o. Cañas hasta Juana Díaz	5775.
TOTAL	20212.80

Por R. O. de marzo 30 del 60 se hicieron los estudios por los ingenieros mencionados, estudios que costaron 1,295 pesos y en la misma R. O. se disponía que se hiciera un presupuesto detallado de las obras que faltaban por construir y se dijera con que recursos contaba Coamo para continuar los trabajos. Hechos los estudios el Ingeniero de distrito Lubelza, en el informe que del mismo hace al Ingeniero Jefe Sánchez Núñez dice que el trazado tiene dos partes, una llana en curso de ejecución con los recursos de los pueblos y la ayuda del estado. El tránsito se verificaba con mucha comodidad.

En un croquis hecho por el Ingeniero Sánchez Núñez y que aparece en uno de los expedientes se dice que en el año 1861 estaba del todo terminado un trozo de esta sección y hecha la explanación del resto.

En el mismo año el Ing. Lubelza presentó para ser aprobado un proyecto de explanación y afirmado de 4 kms. a partir del puente "Obispo Zongotita" sobre el río Descalabrado. El presupuesto ascendió a $2,500.92; y en el mismo año envió otro proyecto para terminar los 4 kms., 2 a cada lado del río Minas, con un presupuesto de $3,815, ambos proyectos informados favorablemente por el Gobernador Echague y aprobados por R. O. de marzo 28 de 1862.

Por R. O. de agosto 21 de 1862 se aprobó el proyecto de carretera de Aibonito a Juana Díaz y en este mismo año se hizo un remate con Don Luis Huertas para afirmar un km. por la cantidad de $2,413 y fué terminado y recibido el trabajo al año siguiente y fué recibido para su conservación por el Gobierno en 1864.

En el año 1863 el Ing. Bisbal hizo otro proyecto para construir una sección del trozo sexto desde los dos kms. afirmados al lado Oeste del puente Méndez Vigo hasta el río Descalabrado con una longitud de 4,392 metros. El dinero que había de invertirse en este trabajo no daba para cubrir el costo del mismo pues sólo se contaba con $6,447. Se sacó a subasta la construcción de un solo km. pero no se presentaron licitadores. En el mismo año, el Ing. Don Mariano Bosh, hizo otro proyecto para construir por cuenta del municipio de Coamo otro trozo de 313 ms. comprendidos desde dicha ciudad con un presupuesto de $3,293.21.

En el año 1865 se hizo otro proyecto por el Ing. Nieto Blayot para construír 416 ms. en las inmediaciones de la quebrada Cañas con un presupuesto de $2,293.

Era tal el interés que tenía Coamo en la construcción de esta carretera que el Gobierno le prestó dinero al Municipio para continuar los trabajos.

Los trabajos de Obras Públicas de toda la Isla estuvieron paralizados por casi dos años por falta de recursos.

En 1866 el destajista Don Luis Huertas escribió al Gobierno proponiendo la terminación en 8 meses del trozo 6o. por el importe del presupuesto siempre que le pagaran $1,500 mensuales. A pesar de lo ventajosa de la proposición, parece que no se llegó a un acuerdo. Faltaba construír en esa fecha 4 kms. de uno de los trozos, se había hecho un presupuesto de 42,078 escudos y se habían asignado además 12,000 escudos para construir el puente sobre el río Descalabrado, puente que como veremos más adelante vino a construirse en el año 1878.

El Ayuntamiento de Juana Díaz también ayudó mucho en la construcción de este trozo de la carretera, pero no obstante los esfuerzos de dicho municipio y además de todo lo gastado por el Municipio de Coamo nada definitivo pudo hacerse para la terminación de esta sección de la carretera, hasta que por fin el Gobierno se dispuso a terminarla.

En el año 1872 sólo había construido 6 kms. desde Coamo hasta Juana Díaz, según un informe rendido por el Ing. Churruca, del resto se había practicado un ligero reconocimiento y nivelación y no fué hasta el año 1874 que se dispuso se sacasen a subasta los 4 trozos para su total terminación. No se remataron las obras por falta de licitidores, se hizo el trabajo por administración y en el mismo año se hizo algo, pero quedaban por afirmar 17 kms. y por construir la mayor parte de las obras de fábrica.

El estado de la sección era el siguiente en el 1873.

Del primer trozo sólo había construídos 3,244 metros; el 2o., que fué en el que más se trabajó, había sido construído; pero por no haberse atendido a su conservación se encontraba en muy mal estado; y en cuanto a los dos últimos trozos que comprendían desde Juana Díaz al río Descalabrado se habian hecho las explanaciones, se había afirmado un km. construido algunas obras de fábrica y ejecutado un gran desmonte en la cuesta inmediata al pueblo de Juana Díaz. El Ing. Bisbal hizo una tasación del trabajo ejecutado y se había gastado $17,334 en los trozos 2o., 3o y 4o de Coamo a Juana Díaz que de acuerdo con el proyecto original correspondía a los trozos 6o., 7o. y 8o. No aparece en el expediente la tasación del 5o. trozo.

Acordado por el Gobierno la pronta terminación de esta sección y no pudiendo hacerse la subasta de todo el trabajo se hizo por administración empleándose obreros libres y confinados en su mayor parte. Un da-

to curioso: en la parte de Juana Díaz trabajó como peón una morena llamada también Juana Díaz a la que condenó a seis meses de trabajos forzados el Alcalde de Toa Alta.

Se aceptó con pequeñas modificaciones en esta sección el proyecto de Lubelza hecho en el año 1861 y recomendado para su aprobación por el Ing. Jefe Sánchez Núñez y en cuanto al trazado y construcción no se presentaron grandes dificultades debido a la naturaleza del terreno por lo poco accidentado.

Con esta sección de la carreteraCentral empalma en el km. 100.32 la número 21 que va actualmente hasta los baños de Coamo, pero que terminará en Santa Isabel a empalmar con la carretera número 3 y en Juana Díaz empalma la número 11 o sea la de Manatí a la número 3 por Ciales y Villalba.

PUENTES

Puente Gral. Méndez Vigo sobre el río Minas

En el año 1888 el Ing. Lubelza presentó un proyecto para la construcción de un puente de fábrica sobre este río. El puente tendría pilas y estribos de mampostería ordinaria o ladrillos y los arcos de este último material. El presupuesto ascendía a $15,405.

En el 1862 el Ing. Director Sánchez Núñez daba cuenta de haberse terminado el puente y que habían sobrado nueve pesos de la asignación. En el año 1860 se le dió ese nombre por orden del Gobernador.

Se ordenó por el Gobierno que el contratista del puente hiciera las explanaciones completas de la carretera en las partes que aún no hubieran sido hechas.

Se sacó a subasta la obra y no habiéndose presentado licitadores se ordenó por el Gobierno en el 1860, que se hiciera por administración.

En julio de 1860 se dió comienzo a la obra y el mayor número de obreros que concurrió fué de 20, de 100 que se necesitaban. El Alcalde de Coamo ofreció enviar la fuerza de obreros que se necesitaba.

El proyecto de los 4 kms. a ambos lados del puente ascendió a $7,315.94.

Se terminó la obra en el 1862 que se verificaron las pruebas de reglamento.

Se construyó por administración y se abrió al tránsito público en junio 23 del 62.

A consecuencia de las lluvias en el año 1863 hubo que hacerle reparaciones y el presupuesto de estas reparaciones ascendió a $3,240.

Puente "Obispo Zengotita" sobre el río Descalabrado

El primer proyecto de puente sobre este río fué hecho por el Ing. Don Timoteo Lubelza. Por este proyecto que data del año 1859 el puente era de mampostería con tramos de madera y el presupuesto ascendió a $17,207.23. Se anunció la subasta de este puente en febrero de 1860, se anunció por segunda vez y no habiéndose presentado licitadores se ordenó se hiciera por administración.

En el año 1875 el Ing. Don Ricardo Camprubí hizo otro proyecto para un tramo metálico, vigas de celosía con montantes verticales. Los muros de mampostería y sillería, el ancho de los estribos es de 7 metros entre las aristas exteriores. Además cuatro pilastras de sillerías en las cabezas del puente y malecones de mampostería para la coronación de los muros. La luz es de 20 ms.

En el año siguiente el Ing. Echevarría presentó su proyecto de ejecución del puente.

El presupuesto del nuevo puente de hierro ascendió a 57,626 pesetas y fué aprobado el proyecto por R. O. de 5 de junio de 1876.

En elaño1878 según un informe del Ing. Campubí aún no se había terminado el puente, estaban construyendo los cimientos y se trabajaba en la obra de la sillería.

En junio se estaban construyendo las avenidas del puente, en septiembre ya estaba montado el tramo metálico y faltaba el piso. En abril 1o. del 1879 se daba cuenta de haberse terminado este puente.

OBRAS DE FABRICA

Las obras de fábrica de esta sección comprenden tres pontones, 26 alcantarillas y 35 tajeas.

El primer proyecto de un pontón sobre el río Cañas fué hecho por el Ing. Lubelza en el año 1858 con un presupuesto de $1,259. El pontón era de mampostería. Fué costeado por el Municipio de Coamo con cargo a las prestaciones y luego se hicieron los terraplenes de entrada y salida al pontón. Aunque se anunció la subasta la obra se hizo por administración y se terminó en el año 1861.

En el año 1862 se construyó otro pontón sobre Barranco Seco cerca del puente Gral. Méndez Vigo. La construcción de este se adjudicó a don Tomás Cladillas. Se terminó esta obra en el 1863.

En el 1869 el Ayuntamiento de Juana Díaz construyó por su cuenta y después de aprobado el proyecto una alcantarilla de mampostería en la salida de la población hacia Coamo, como a 150 ms. del pueblo y el presupuesto ascendió a 100 escudos.

En 1875 el Ing. Camprubí presentó un proyecto reformado de todas las obras de fábrica que compren-

dían esta sección. Ya en este año se habían construido 14 de estas obras, algunas de madera y según el proyecto para conformarse a las necesidades de la carretera había que construir 3 pontones, 3o tajeas y 3 alcantarillas.

El presupuesto de estas obras ascendió a $45,769. De acuerdo con los expedientes estudiados la contrucción de todas estas obras se hizo por subasta siendo el contratista Mr. Adrien Duffaut quien parece no pudo terminar el trabajo y hubo que terminar por administración las obras comprendidas en el trozo 5o. y algunas de los demás trozos. Según la liquidación practicada por el Ing. Camprubí el contratista sólo tenía derecho a cobrar $26,839.60 del trabajo ejecutado.

En el 1866 el Ayuntamiento de Coamo construyó una alcantarilla en la travesía del pueblo mediante proyecto aprobado y con un presupuesto de $320.

En el año 1886 con motivo de haberse presentado algunos casos de fiebre amarilla en Coamo, se ordenó se repararan las alcantarillas para evitar el estancamiento de las aguas.

En el año 1900 hubo necesidad de hacer reparaciones en los que llamaban el puente Atajo que suponemos sea el pontón que actualmente existe en el km. 102.12 o sea un pontón que tiene 5.18 ms. de luz.

En el año 1888 el Ing. Ravena presentó un presupuesto para la reparación de varias obras de fábrica.

Muros de Sostenimiento

Hay uno de 100 ms. de largo por 2 de alto que empieza en el km. 12.70.

Lo que debe ser San Juan

RESUMEN

Por

A. NIN Y MARTINEZ

Ingeniero de Estudios para Carreteras y Puentes.

A nuestra Asamblea Legislativa.

En la serie de diez artículos publicados bajo este mismo epígrafe en sucesivos números de esta revista, he tratado de desarrollar el programa que me impuse de señalar las bellezas y recursos naturales de nuestra ciudad, sus necesidades, la manera de remediarlas y cómo arbitrar los recursos necesarios.

No pretendo que mis sugerencias tengan todo el acierto debido. Mi propósito ha sido, principalmente, invitar hacia estos problemas la atención de nuestros legisladores, de nuestra administración insular, de la municipal y de las entidades y personas interesadas en el asunto, a fin de que pueda ser tomado en consideración y estudiado debidamente; y hemos propuesto que ese estudio sea encomendado a un organismo director integrado por los representantes de los gobiernos insular y municipal y también por representantes de los varios elementos sociales de esta comunidad, pues, como indiqué en uno de mis primeros artículos, el problema es muy complejo y, ya que no podría ser posible tratarlo por especialistas expertos porque esto originaría grandes gastos que nuestro esquilmado erario público no puede afrontar, deberíamos encomendarlo a la cooperación de todos los elementos interesados, quienes la prestarían por medio de sus respectivos representantes en el organismo director que mencionamos antes.

Las sugerencias que he hecho pueden resumirse como sigue:

1o. Nuestra ciudad tiene condiciones especiales que facilitan su embellecimiento y su desarrollo, los que deben llevarse a cabo mediante un plan previo, estudiado debidamente.

2o. En la antigua ciudad amurallada, las calles deben ser ensanchadas, situando las aceras detrás de las fachadas actuales de las casas y transformando esas fachadas, en la planta baja, en arcadas. En Santurce deben construirse calles de enlace entre las actuales y entre las distintas barriadas y urbanizaciones. La ciudad debe ser dividida en zonas: residencial, oficial, comercial, industrial y de establecimientos incómodos, insalubres y peligrosos.

3o. Se deben construir parques y plazas y restituir, reparar y mejorar los que existen desde hace tiempo. Se debe conceder una franquicia para un is-

lote de 30,000 metros cuadrados en el centro de la Ensenada del Condado, con destino a recreos y a espectáculos, y a condición de que se drague el canal de 100 metros de ancho, comprendido entre este islote y el borde de la Ensenada, y que se rellene en este borde el paseo marginal de 15 o 20 metros de ancho; y se debe dragar el Caño de Martín Peña y la Laguna de San José para rellenar los manglares contiguos, y construir una via o paseo marginal que permita explotar los terrenos así adquiridos, en beneficio de la comunidad.

La ciudad debe llenarse de árboles en todas las calles y plazas y donde quiera que sea posible.

4o. Puerto Rico debe ser un centro panamericano cultural, político y comercial con un puerto libre que sirva al comercio de las tres Américas y en donde se encuentren radicados la Universidad panamericana, los institutos de medicina y agricultura tropical; y su capital, San Juan, debe estar preparada para la gran misión internacional que le está reservada. Para esta preparación se puede contar con recursos consistentes en:

a) Egresos actuales que pueden reducirse o suprimirse o llegar a convertirse en fuentes de ingresos: servicio de limpieza; plazas de mercado.

b) Fuentes de ingresos de nueva creación: Explotación de terrenos ganados al mar; Muelle municipal.

c) Organización de la cooperación y manera de utilizarla por medio de un comité central y varios comités locales de fomento urbano.

5o. Las siguientes fuentes de ingresos deben ser utilizadas:

Participación en el impuesto sobre la gasolina.
Creación de nuevas industrias.

Deben abrirse vias de enlace entre las existentes.

Debe reformarse los servicios de troles y guaguas.

6o. El parque atlético debe emplazarse en el sitio adecuado: Los terrenos propiedad del municipio al norte del Caño del Seboruco y comprendidos entre las urbanizaciones Melhoff y Sunoco e inmediatos a la laguna de San José, son un sitio ideal para este emplazamiento, donde podrían establecerse campos para tennis, football, baseball y otros y además un balneario y un club de botes.

Debe reglamentarse la altura de edificios y otras prescripciones que exige la ciudad.

San Juan debe consolidarse con parte de los municipios del contorno para construír la Gran San Juan.

Los límites de La Gran San Juan deberán ser:

Al norte, el Atlántico.

Al este, el río Loiza, desde la desembocadura hasta la Central Canóvanas.

Al sur, el ferrocarril desde la Central Canóvanas hasta el cruce de la carretera No. 1 y de ese cruce, en línea recta, hasta el cruce de la carretera No. 25 con la quebrada de los Frailes, al norte de Guaynabo.

Al oeste, con la quebrada de los Frailes, desde su intersección con la carretera No. 25 hasta su confluencia con el río Bayamón y por éste, hasta su encuentro con la carretera No. 24; por ésta, hasta el camino de Santa Ana; por éste, hasta su encuentro con el río Bayamón y por éste, hasta su desembocadura. Esta será el área total que satisfará las necesidades de la capital en un remoto porvenir; pero, si solamente quiere atenderse al futuro inmediato de San Juan, bastaría limitar su área así::

Norte, el Océano Atlántico.

Este, la boca de Cangrejos; contorno este y sur de la Laguna Piñones; caño que enlaza esta laguna con la de San José; contorno este de la Laguna de San José, prolongándolo hasta el ferrocarril; siguiendo el ferrocarril hasta su cruce con la carretera No. 1, al norte de Río Piedras; de este cruce en línea recta al origen del camino de Santa Ana, en la carretera No. 24 y por este camino hasta su encuetro con el río Bayamón.

Al oeste, por el río Bayamón hasta su desembocadura.

7o.—Como mejoras adicionales debemos esforzarnos:

(a) En hacer resplandecer en todos sitios y momentos la civilidad y la cultura.

(b) En poner de relieve los sitios interesantes naturales y los sitios y monumentos históricos de San Juan y sus alrededores.

(c) En reglamentar los anuncios en las vías públicas.

8o.—Se debe evitar que San Juan lleve el mote de **"la ciudad de los gritos"**. Debe reglamentarse la venta de periódicos y la distribución de anuncios y el tráfico de carritos para ventas por la vía pública.

El colegio de ingeniería debe ser trasladado a San Juan y emplazado en el barrio del Seboruco de Santurce que es contiguo a la municipalidad de Río Piedras y que conectara directamente con la Universidad por la nueva carretera Santurce Río Piedras en construcción.

9o.—Deben darse a conocer por medio de panfletos los sitios naturales y los edificios y obras interesantes de San Juan y sus alrededores, como las lagu-

nas, la bahía, los caños y ríos, las cuevas de Aguas Buenas, Comerío y Corozal, el Morro, San Cristóbal, Casa Blanca, la Catedral, el Capitolio, la High School, la Universidad, el Sanatorio, el Manicomio, la Penitenciaría y las centrales azucareras de los contornos.

10o. El tráfico público debe ser organizado de modo que sirva de un manera completa y eficaz todos los barrios de la ciudad.

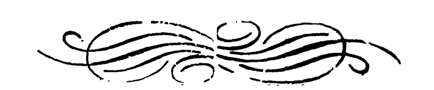
Es indudable que nuestra Capital requiere y demanda imperiosamente mejoras que le conviertan en una ciudad moderna llena de comodidad y de atractivos; y, aunque esta transformación no podría efectuarse totalmente y de una vez, sino por partes y lentamente, según las circunstancias lo justifiquen, es absolutamente cierto que debe adoptarse cuanto antes, un plan sistemático y ordenado para su desarrollo, de modo que cuanta mejora se lleve a cabo se ajuste a ese plan.

Señores Legisladores: a vosotros os está reservada la gloria de iniciar el proceso de esta transformación, y del mejoramiento y engrandecimiento de nuestra ciudad capital, disponiendo lo conducente a la preparación del plan que ha de ser base para ese proceso.

Nuestra ciudad actual se ha ido desarrollando sin ajustarse a un plan preconcebido y bien meditado, lo cual es causa de las deficiencias e irregularidades de que adolece y cuya corrección habrá que hacer a costa de grandes erogaciones, sin que podamos nunca llegar a la perfecta solución de los problemas que el asunto envuelve. Este es un mal que es ya inevitable; pero es, asimismo, inevitable aplicar el remedio, si es que queremos tener una ciudad digna de ser capital de Puerto Rico; y es imperioso aplicarlo cuanto antes sea posible, porque la necesidad, la importancia y el costo de ese remedio crecerá proporcionalmente al tiempo que transcurra hasta su aplicación. Y ya que hemos podido apreciar este mal en toda su magnitud, en cuanto a la ciudad actual se refiere, debemos evitar que él se repita en cuanto a la Gran San Juan del porvenir, es decir, a la ciudad de 250,000 habitantes y 300 Km. cuadrados de superficie que será la capital de Puerto Rico dentro de 50 años.

Este desarrollo de San Juan no es un sueño. El crecimiento que su población ha tenido en este tercio de siglo transcurrido, es enorme. Los cuatro censos últimos acusan que en 1899 la población de San Juan era de 32,048 habitantes que ocupaban una extensión aproximada de 100 hectáreas; en 1910 la población aumentó a 48,716 y su extensión aproximadamente llegó a 250 hectáreas; en 1920 la población era 71,443 y la superficie ocupada de 400 hectáreas más o menos y en este censo de 1930 la población es de 114.585 que ocupa una extensión de 600 hectáreas más o menos. Ahora bien, el área total de San Juan es de 1077 hectáreas; de modo que aun queda por poblar una superficie de 477 hectáreas la cual será ocupada más o menos en 37 años por una población de 102,000 habitantes, lo que acusa que la población total de San Juan será en 1967 de 180,000 habitantes que ocuparán el área total actual del municipio.

San Juan de Puerto Rico, en la proporción en que ha venido creciendo y en que crecerá hasta 1967, continuará desarrollándose a medida que se vaya delineando como centro comercial, manufacturero, cultural y político de importancia; y como, por otra parte, el progreso no se detiene y Puerto Rico no podrá sustraerse al movimiento de avance impetuoso de la nación, ni a la marcha progresiva iniciada en las repúblicas latinas de América y en las islas del Caribe, dentro de 50 años la población habrá llegado a 250,000 habitantes y la ciudad necesitará un área de 1,500 hectáreas es decir, que el núcleo actual se le habrá incorporado parte de los municipios de Carolina, Loiza, Río Piedras, Guaynabo, Cataño, Bayamón, que son todos los que bordean la bahía; y debemos planear desde ahora la disposición definitiva de toda su área para que todo lo que se vaya haciendo en ella, a medida que las circunstancias lo demanden, obedezca a ese plan.



Informe del Comisionado del Interior al Honorable Gobernador de Puerto Rico

CONSTRUCCION Y REPARACION DE PUENTES, ALCANTARILLAS Y OTRAS ESTRUCTURAS.

La construcción de nuevas carreteras, puentes, alcantarillas y otras estructuras construídas durante este año, cuyo costo monta a la suma de $185,910.47, se llevó a cabo en parte bajo la dirección del Ingeniero a cargo de la División de Construcción de Carreteras y Puentes y la descripción detallada del trabajo hecho con relación a esto se encuentra bajo este título.

El huracán del mes de septiembre de 1928 ocasionó daños a alrededor de sesenta puentes y alcantarillas y ocasionó desprendimientos en las carreteras en muchos sitios siendo necesaria la construcción de aproximadamente cien muros de sostenimiento. Además treinta casillas fueron damnificadas o completamente destruídas y la superficie de la carretera donde no está asfaltada fué desintegrada por la lluvia siendo necesaria la adquisición de alrededor de 50,000 metros cúbicos de piedra triturada para repararla. El costo total de reparación a daños en la carretera bajo Conservación fué calculado en $475,073.30.

Se hicieron contratos para la reconstrucción de aquellos puentes y muros más seriamente dañados y las siguientes cantidades fueron pagadas antes de la fecha en que se cierra este informe:

Alcantarilla sobre "Quebrada Bayamonesa" Carretera No. 1, Km. 26.8	$11,912.55
Muro de sostenimiento en el Km. 126.6 de la Carretera No. 1 (Muro Cerrillo)	12,885.00
Puente sobre el Río Grande de Arecibo	22,679.00
Puente sobre el Río "Turabo" en Caguas	14,678.40
Puente sobre el Río Grande de Jayuya	10,056.51
Total	$72,211.93

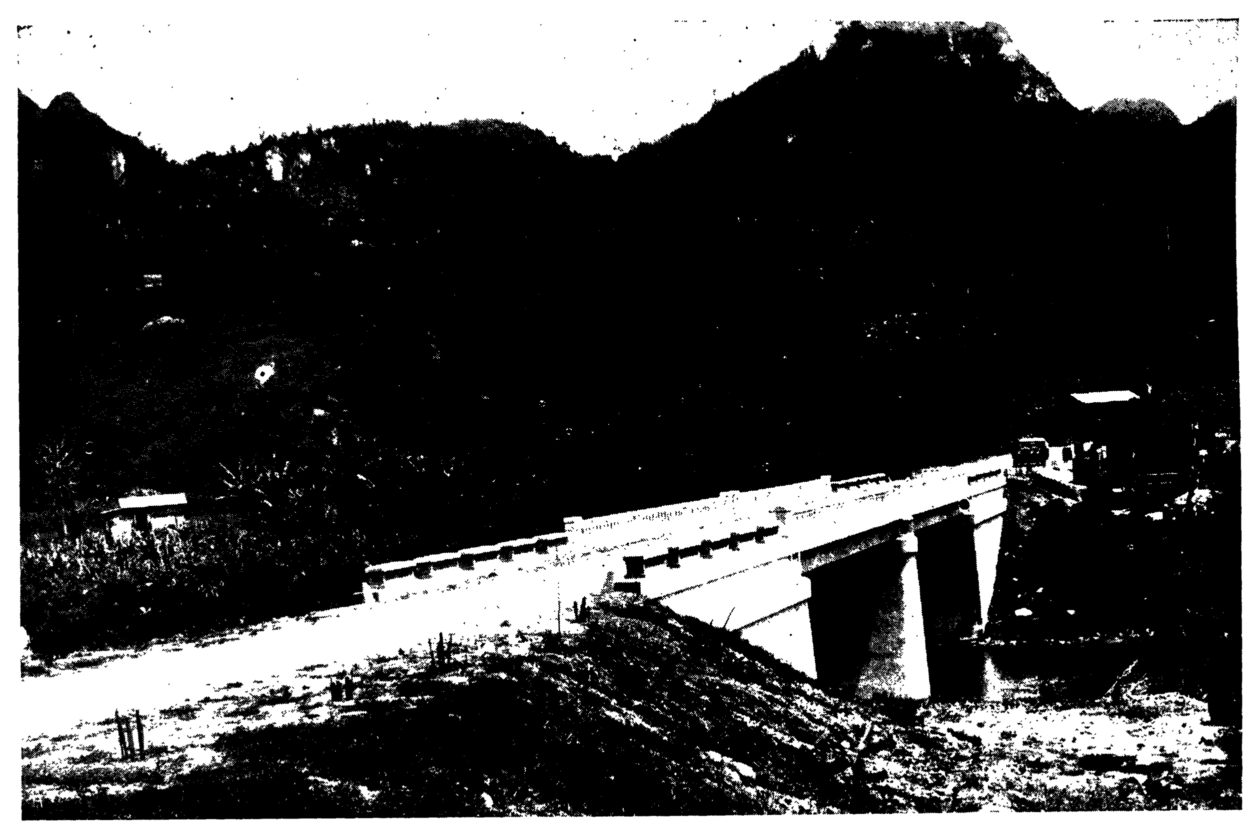
El montante total de cada uno de estos contratos junto con el montante gastado en la reparación de daños de otros puentes en las carreteras bajo construcción puede encontrase en el informe del Ingeniero a cargo de "Construcción de Carreteras y Puentes."

La División de Conservación hizo reparaciones de 29 puentes y alcantarillas dañadas por el ciclón con un gasto total hasta esta fecha de $55,752.92. Además 30 muros de sostenimiento fueron construídos o reconstruídos con un costo de $8,900.86.

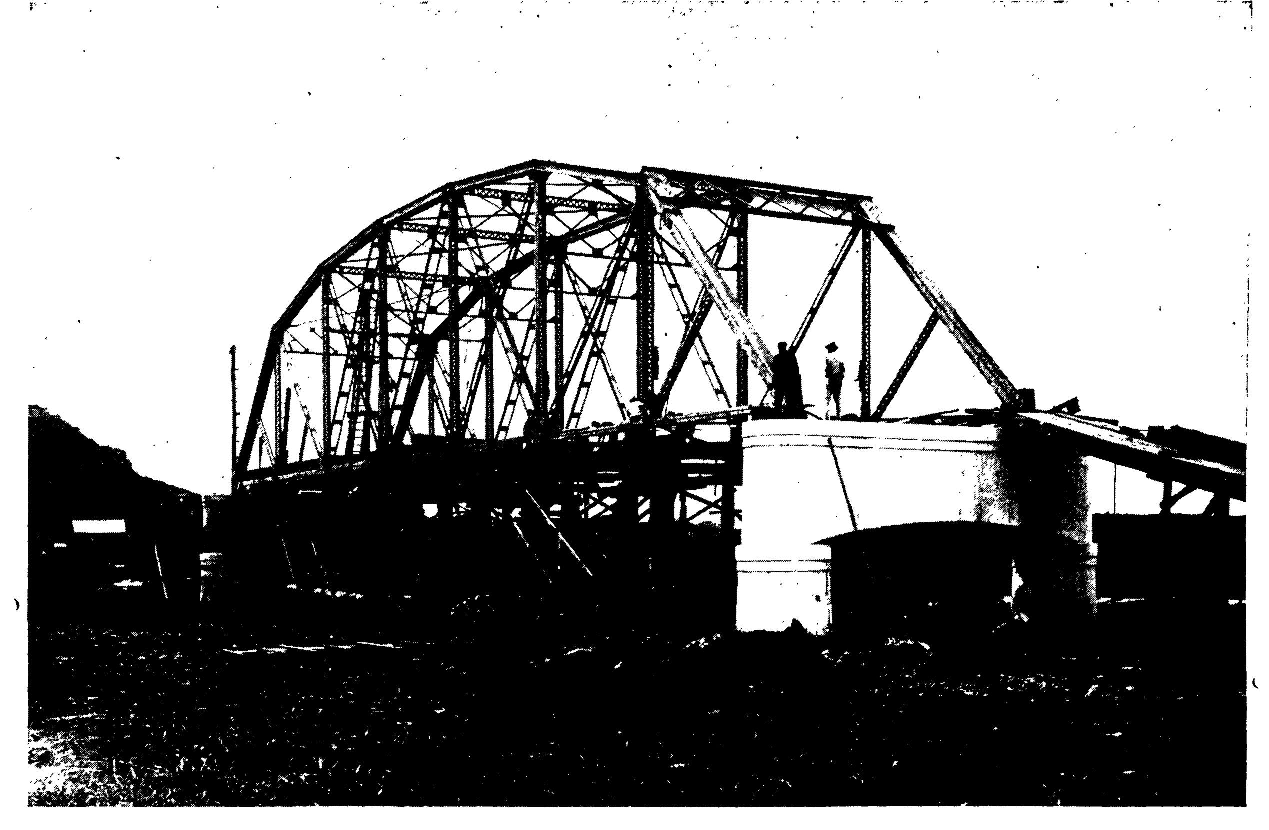
A fines de octubre pasado el trabajo de reparar los daños ocasionados por el ciclón fué paralizado a consecuencia de haberse terminado los fondos. La Legislatura en sesión especial de febrero de 1929 votó un empréstito de $250,000 para continuar los trabajos de Conservación de Carreteras y Puentes hasta junio 30 de 1929. Este dinero estuvo disponible en el mes de mayo y era para ser pagado de dinero procedente de la contribución sobre la gasolina vendida en la Isla durante el siguiente año fiscal.

El Congreso de Estados Unidos en resolución pública aprobada en diciembre 21, 1928, y la segunda ley de deficiencia de marzo 4, 1929 asignó la cantidad de $2,000.000 para la reparación de daños ocasionados por el ciclón. De estos fondos la Junta de Suplentes de la Comisión Rehabilitadora destinó la suma de $270,000 para la reparación de las carreteras y puentes insulares. Este trabajo está haciéndose y comprende la construcción de 72 muros de sostenimiento y la reparación de 19 alcantarillas y puentes, además de la adquisición de 23,000 metros cúbicos de piedra triturada para las carreteras. Los trabajos más importantes ejecutados por la División de Conservación de Carreteras con relación a esto son los siguientes:

Construcción de una variante incluyendo un puente sobre "Quebrada Bayamonesa" para restablecer el tráfico provisionalmente mientras se reconstruía el puente permanente en la Carretera No. 1 Km. 26.8	$ 5,543.54
Reconstrucción del puente sobre el "Río Añasco," Carretera No. 2, Km. 24	15,020.50
Reconstrucción del terraplén de acceso al Pte. Reyes Católicos, Carretera 2, Km. 24	5,231.53
Canalización del "Río Guayanilla", construcción de 300 metros lineales de tablestacado para proteger la barranca del río, renivelación del piso del puente y recalzo de las pilas y estribos; revestido del terraplén de acceso con una torta de hormigón reforzado	7,217.32
Reparación del puente sobre "Río Bayamón" Carretera No. 2, Km. 9.7	2,661.21
Construcción de una alcantarilla en el Km. 179.9, Carretera No. 3	2,926.69
Reconstrucción de los terraplenes de acceso	



Puente de 33 metros de longitud sobre el Río Tanamá. Carretera Utuado a Lares. Contratista. Juan Cedrón. Costo. $33,832.44.



Puente de acero en construcción sobre el Río Manatí en la carretera No. 2, entre Manatí y Barceloneta. Contratista, Fernando Caso. Costo de la obra, $48,435.22.

al puente "Mata de Plátano", Carretera No. 11, Km. 14 . . . . 2,034.10

Trabajos de emergencia hechos al puente sobre el Río Grande de Arecibo para restablecer el tráfico días después del ciclón 1,542.25

Reparación provisional al puente "Guaynabo", Carretera No. 25, Km. 8.8 . . . . . . 908.08

Reparación provisional al puente "Río Estero", Carretera No. 50, Km. 0.7 . . . . . . 1,419.04

A principios del año fiscal se ideó la reparación y pintura de todos los puentes metálicos cuya reparación era apremiante. Este trabajo empezó pero hubo de ser paralizado como todas nuestras atenciones y muchas brigadas fueron ocupadas en la reparación de daños ocasionados por el temporal. Los trabajos ejecutados antes de septiembre fueron:

Los de reparación al Puente de Básculas en la Carretera No. 2 Km. 1.7 . . . . $1,082.89

Los siguientes trabajos fueron reanudados y están en ejecución:

Reparación al Puente de 100 metros de luz sobre el "Río Grande" de Loiza, Carretera No. 3 Km. 12.1 . . . . $1,586.14

Reparación al puente Km. 16.6, Carretera 3 580.46

Reparación al puente Km. 18.7, Carretera 3 307.65

Reparación al puente Km. 92 y 98, Carretera No. 1 . . . . 971.87

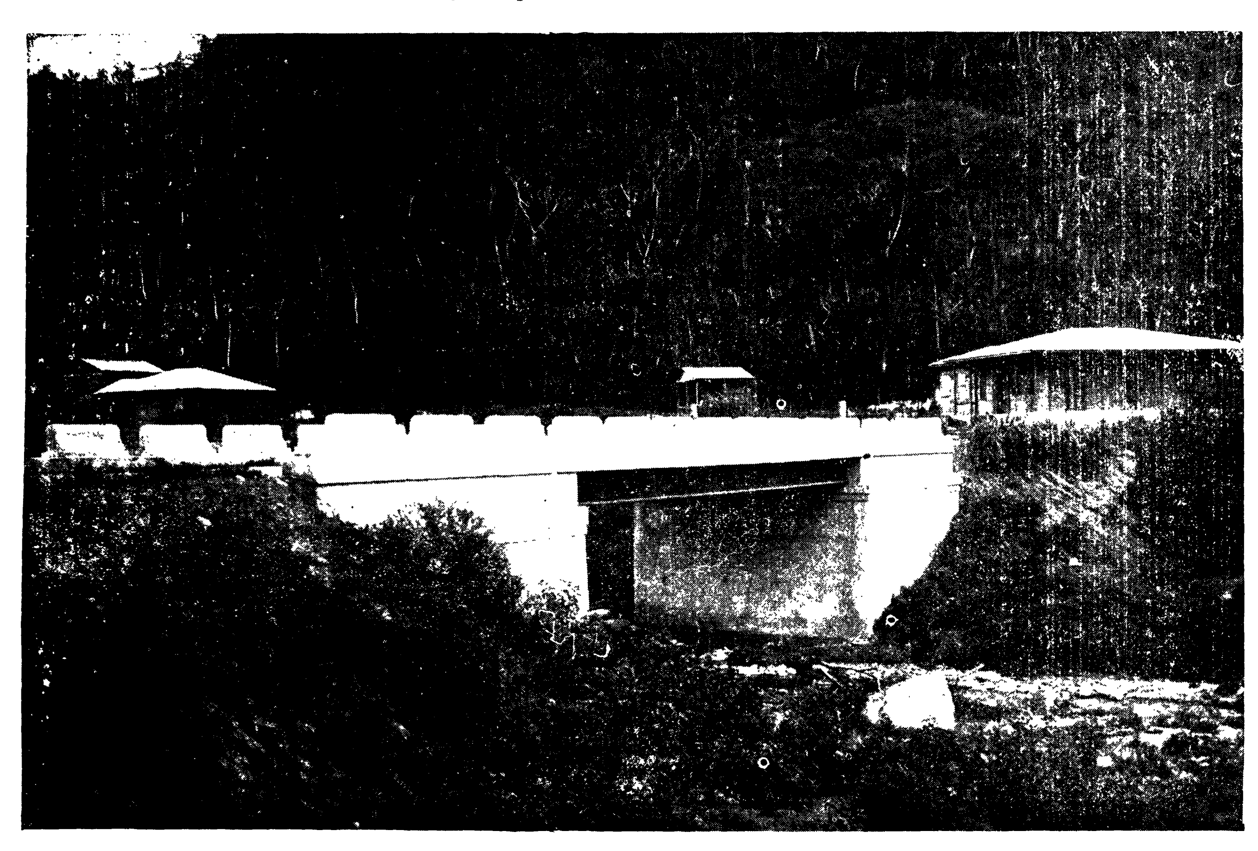
Tan pronto como hubo fondos disponibles los siguientes trabajos urgentes fueron empezados y continúan en ejecución:

Reconstrucción de alcantarilla en el Km. 39.9, Carretera No. 1 (gastado hasta la fecha) $1,262.23

Reconstrucción de alcantarilla en el Km. 8, Carretera No. 7 . . . . 557.15

Reparación de alcantarilla en el Km. 2.6, Carretera No. 5 (Comerío-Aguas Buenas) . . 375.37

Además, 54 puentes, alcantarillas y muros fueron reparados o reconstruídos durante el año (incluyendo aquellos averiados por el ciclón no enumerados antes) en los cuales el costo del trabajo varió de $100 a $1.000.



Puente de quince metros de luz sobre la Quebrada Riachuelo. Carretera Utuado-Florida. Contratistas: J. Bennazar y Enrique G. Rubio. Costo, $10,800.03.

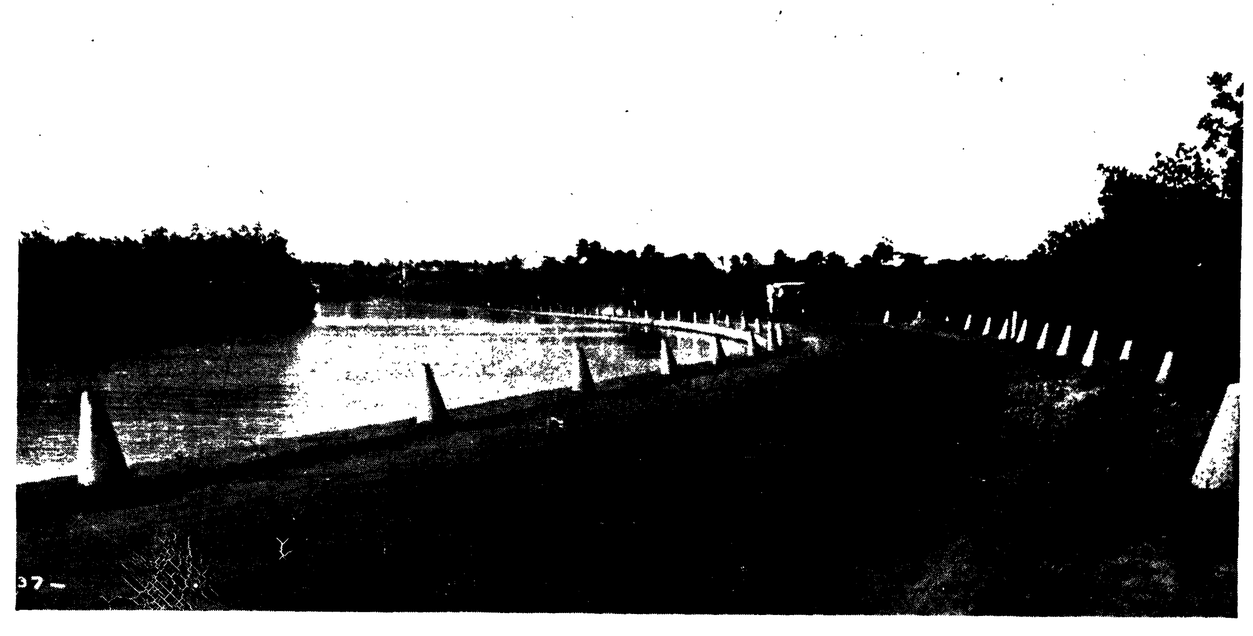
Gastos de inspección:

Esta partida comprende el salario de 12 sobrestantes de Distrito, 85 capataces permanentes, rentas y gastos de oficina y gastos de viaje y dietas. Estos gastos alcanzaron a $102,765.88, en el año.

Gastos generales.

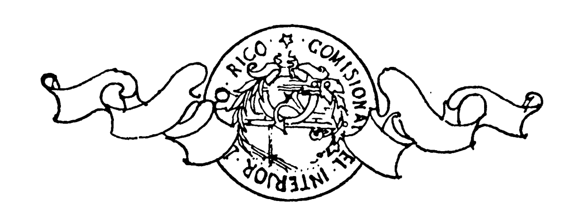
En esta partida están incluídos los sueldos del personal de la Oficina Central radicada en San Juan, de los pagadores, gastos de teléfono y telégrafo y otros gastos misceláneos ocasionados por estos trabajos de Conservación de Carreteras y Puentes y que no están cargados a ninguna otra partida. El total de estos gastos subió a $72,318.85.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO



Pedraplén construído en la carretera Santurce-Bayamón.

JUNIO 1930



AÑO VII NUMERO 6

IMPRENTA VENEZUELA, SAN JUAN, P. R.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

DIRECTOR:
RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO VII. JUNIO DE 1930. NUMERO 6.

SUMARIO

Página

DE INTERES PARA EL COMERCIO

Relación de las subastas que llevará a cabo el Negociado de Suministros, Imprenta Transporte durante el mes de julio de 1930.

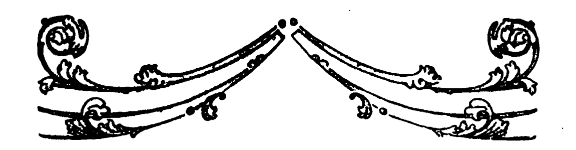
Julio 2, 1930 A las 10 A. M.—Material para escuelas, para ser sumistrado dentro de los 25 días después de recibida la orden, en San Juan.

Julio 2, 1930 A las 11 A. M.—Baterías eléctricas y accesorios para ser suministrados dentro de 45 días después de recibida la orden, en San Juan.

Julio 3, 1930 A las 10 A. M.—Pilotes creosotados de pichipén para ser entregados dentro de 45 días después de recibida la orden, en San Juan.

Julio 3, 1930 A las 11 A. M.—Bicicletas y gomas para ser suministradas dentro de 25 días después de recibida la orden, en San Juan.

Julio 10, 1930 A las 10 A. M.—Madera, para ser suministrada dentro de los 30 días después de recibida la orden en las poblaciones que indican las especificaciones.



REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior,

DIRECTOR:
RAMON GANDIA CORDOVA

Entered as second class matter at San Juan, P. R. Jan. 2, 1924 at the Post Office under the act of March 3, 1879

AÑO VII. JUNIO DE 1930. NUMERO 6.

Geología del Distrito de Humacao

Por CHARLES R. FETTKE

Penillanura Baja:

Entre las áreas de las cuencas de los Ríos Guayanés y Humacao se presenta una superficie baja de erosión, con las puntas más altas de su cresta situadas a un mismo nivel, lo cual le dá una apariencia notable. La relación de esta penillanura baja y la alta puede verse en la figura 10, que es una vista tomada próximamente a cuatro millas al noroeste de Yabucoa, mirando hacia el noroeste por encima de la superficie baja de erosión, en dirección a la superficie alta que forma la cresta de los escarpes que se ven en el fondo. Esta penillanura baja se encuentra a 1000 piés por bajo de la penillanura alta.

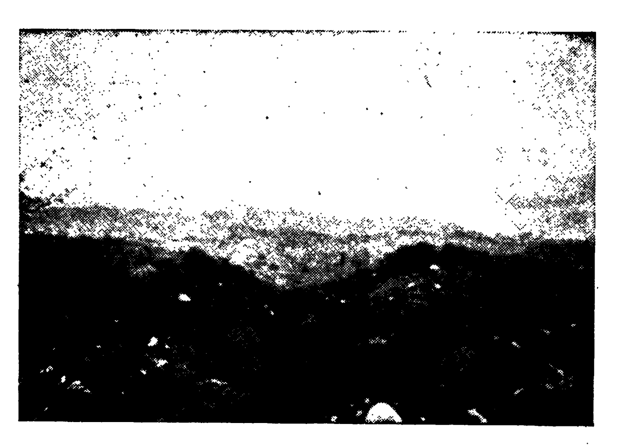


Fig. 10.—Mirando por encima de la penillanura inferior hacia la penillanura superior al noroeste de Yabucoa.

La Hoya de Caguas:

En la porción noroeste del distrito de Humacao se ha desarrollado, por efecto de la erosión, una extensa superficie de terreno bajo, rodeada prácticamente, a lo largo de tres de sus lados, por altas montañas cuyas crestas se levantan al nivel de la penillanura alta. Su elevación media sobre el nivel del mar es de 550 piés. Por el lado norte se extiende fuera de los límites del distrito. Por el lado oeste y sur está limitada por un terreno alto cuyos vértices representan el nivel de la penillanura alta. Al sudeste una divisoria de poca elevación la separa del área de la penillanura baja antes descrita. La figura 11 es una fotografía del terreno bajo, tomada en su parte oeste, siguiendo la carretera de Caguas a Aguas Buenas. El área de terreno alto, al sur, puede verse en el fondo.



Fig. 11 Terreno bajo de Caguas tal como se desarrolla al oeste del pueblo.

La hoya de Caguas está bañada por los Ríos Turabo, Del Espino, y Gurabo, que se unen para formar el Río Grande de Loiza. Este último río deja la hoya en su ángulo noroeste donde ha abierto un valle en el área del terreno alto. El Río Grande de Loiza, y sus tributarios, han abierto a lo largo de su curso, en sus grandes avenidas, una ancha llanura que se encuentra a 200 ó 300 piés por bajo del nivel del terreno bajo.

Lobeck (1922, pág. 318) cree que el terreno bajo de Caguas fué desarrollado al mismo tiempo que la penillanura inferior. Se encuentra, sin embargo, a un nivel más bajo que la superficie de esta penillanura, tal como se ha desarrollado en la porción oriental de la isla, entre los Ríos Guayanés y Humacao.

Area de Costa:

La línea de costa, en la porción de Puerto Rico incluida en los límites del Distrito de Humacao, ha sido determinada por sumersión, durante la cual los valles sumergidos han sido rellenados por los aluviones. La erosión producida por la acción de las olas en los cabos o puntas salientes y el relleno de los valles sumergidos, particularmente esto último, han ocultado en una extensión considerable las irregularidades más salientes, de tal modo que, con la posible excepción de Ensenada Honda, no hay buenos fondeaderos.

Promontorios:

En muchos lugares, a lo largo de la costa sudeste de Puerto Rico, terrenos altos constituidos por las formaciones más antiguas del área de terrenos altos, o por las rocas intrusivas que en ellos se encuentran, se extienden hasta el mar, donde terminan en acantilados cortados por las olas. Entre los más impresionantes de éstos está la cadena de montañas de la Pandura, que se extiende de Maunabo a Yabucoa. Otras, prominentes también, se encuentran al sudeste de Patillas y al sudoeste de Maunabo; entre las playas de Yabucoa y Candelero; entre las playas de Candelero y Humacao; y al sudeste de Naguabo.

En algunos lugares los terrenos altos están cortados por lo que probablemente son restos de terrazas marinas. Dos de estas terrazas, en la proximidad de la Punta de Quebrada Honda, se ve en la figura 12. La más alta de esta tiene aproximadamente 280 pies sobre el nivel del mar, mientras la más baja sólo tiene 160 pies de elevación. La figura 13 muestra otra de estas terrazas en la proximidad de la Playa de Naguabo, que es de origen mucho más reciente, y se levanta solo a una pequeña altura sobre el nivel del mar.



Fig. 12. Terraza cortada por las olas en la vecindad de la Punta de Quebrada Honda.



Fig. 13. Terraza cortada por las olas en la vecindad de la Playa de Naguabo.

Playas::

Reciben el nombre de playas, en la localidad, las amplias llanuras aluviales que bajan suavemente hacia el mar, y se encuentran a lo largo de los cursos inferiores de todos los mayores rios que desembocan en la costa sudeste.

En su mayor parte son antiguos estuarios, formados por submerción, que han sido rellenados por los aluviones arrastrados por los rios. En el interior amenudo pasan a llanuras típicas de avenidas, desarrolladas por el ensanche de los valles de los rios. La figura 14 es una vista panorámica de la Playa de Pa-



Fig. 14. Panorama visto desde la Playa de Patillas.

tillas, y la figura 15 presenta la parte inferior de la

Fig. 15. Porción inferior de la la Playa de Yabucoa.

Playa de Yabucoa, entre Quebrada Honda y la Punta de Yabucoa. En la primera, el nivel de la penillanura superior es prontamente reconocible a lo largo de las crestas de las montañas que bordean el ancho valle. Uno de los caracteres topográficos más saliente, a lo largo de la costa sudeste, es la manera abrupta como las montañas se levantan a este nivel.

En el caso de la playa de Yabucoa falta, a lo largo de la línea de la costa, el acantilado pronunciado cortado por las olas.

La faja de arena que marca el margen de la playa está generalmente bordeada por una zona de palmas de coco, detrás de la cual se encuentra con frecuencia pequeñas áreas de pantanos salitrosos, y detrás de estos fértiles campos donde se cultiva la caña de azúcar. No todas las playas son de tipo del estuario. Algunas, a lo largo de la costa sur, como en la que se levanta el pueblo de Arroyo, y la que se extiende en la vecindad de Punta Viento, que se ve en la figura 16, son marginales, y más bien son aluviones extendidos en forma de abanico con pronunciado talud hacia el mar.



Fig. 16. Playa marginal en la vecindad de Punta Viento.

Mientras en la mayor parte de los casos las playas no están terminadas por acantilados a lo largo de la orilla del mar, hay sin embargo una excepción notable. En la figura 17 se ve un acantilado, de 25 pies de alto, cortado por las olas en el depósito de playa, no consolidado, que se extiende a lo largo de la costa más allá del límite occidental del distrito de Humacao. La parte superior del depósito aluvial, en un espesor de 3 pies, es muy fosilifera como puede verse en la figura 18. Hay en ella abundancia de conchas de muchas especies recientes de gasteropodos, policipodos, y muchos restos de coral, completamente idénticos a los que actualmente se acumulan a lo largo de la orilla del mar. En la parte inferior de este horizonte fosilífero se encuentran restos de vasijas indias que están unidas a las conchas de tal manera que inducen a pensar que son contemporáneas. La gran variedad de géneros y especies y la extensión lateral del lecho de conchas parecen indicar que el depósito no representa una cocina de Indios, sino más bien que ha habido un levantamiento de 25 ó 30 pies a lo lar-

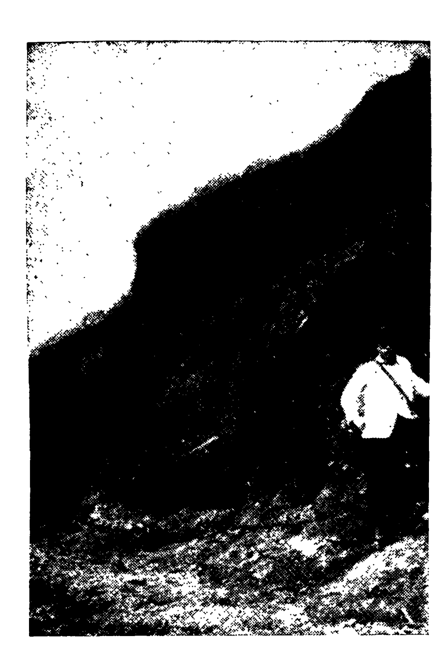


Fig. 17. Acantilado en el depósito de Playa al oeste de Arroyo.



Fig. 18. Por ción superior fosilífera de 3 pies de espesor del acantilado de la Fig. 17.

go de esta porción de la costa, desde que la región empezó a ser habitada por los primitivos Indios.

Cuencas de los Ríos:

Una tercera parte de la porción noroeste del distrito de Humacao está bañada por los Ríos Gurabo, Valenciano, Del Espino, y Turabo, tributarios del Río Grande de Loiza que desemboca en el Atlántico por la costa norte al este de San Juan. También nacen en el límite occidental del distrito algunos de los afluentes de la parte alta del curso del Rio de la Plata que desemboca en el Atlántico al oeste de San Juan. El resto del área del distrito está bañada por rios que corren al sur y al este y desembocan en el Mar Caribe. Uno de los caracteres más notables de las cuencas es la posición asimétrica de las divisorias que separan los cursos de agua, que corren hacia el norte para desembocar en el Atlántico, de los que corren hacia el sur y el este para desaguar en el Caribe. Como ejemplo, el Rio del Espino, que nace en la vertiente norte de la Sierra de Cayey, y su prolongación, el Río Grande de Loiza, tienen una longitud total de 36 millas, mientras el Rio de Patillas, que nace en el lado opuesto, en la vertiente sur de la misma Sierra, tiene una longitud de 8 millas. Berkey (1915, págs. 39-41) y Mitchell (1922, págs. 266-269) han seguido una falla prominente, del último periodo de la era Terciaria, que se extiende a lo largo de la costa sur de la isla, desde la proximidad de Juana Diaz hasta un punto situado a 5 millas al este de Punta Melones, en la costa oeste. Según Mitchell, el desplazamiento en la vecindad de Juana Diaz es de 900 metros por lo menos y probablemente más considerable. La presencia de esta falla, y la disposición asimétrica de las cuencas, lo mismo que la manera relativamente abrupta en que termina la isla en sus dos extremos este y oeste, ha llevado a Berkey a la conclusión de que Puerto Rico, probablemente, está limitado de modo abrupto, en tres de sus lados, (este, oeste y sur) por fallas, y es un bloque inclinado suavemente hacia el norte. Esto podria explicar el fenómeno observado en las cuencas. Lobeck (1922, págs. 304-305), por otra parte, cree que la mayor longitud de los rios que corren hacia el norte se debe al hecho de que la cantidad de lluvia que cae en la parte norte de la isla es mayor que la que cae en la parte sur. El atribuye el fenómeno a lo largo de la costa sur, descrito por Berkey y Mitchell como indicador de la presencia de una falla, al resultado del hundimiento de los techos de las cuevas de la caliza Terciaria. Si la división asimétrica de las cuencas se debe enteramente a la diferencia en la cantidad de lluvia, seria dificil explicar porque el grupo de altas montañas que forma la sierra de Luquillo, con rios de corto curso que van a desembocar al mar en la costa norte, está situado en el ángulo nordeste de la isla, donde la lluvia es más fuerte. El caracter de las rocas que cubre esta área no parece ser esencialmente diferente de las del resto de la isla. Las terrazas de los rios se encuentran a lo largo de muchos de los valles más grandes del distrito de Humacao. Pueden verse muy buenas terrazas, particularmente a lo largo de las orillas de los rios Gurabo, Va-

lenciano, del Espino y Turabo. En muchos casos esto puede explicarse por el hecho de que los rios han cambiado de régimen en un periodo de tiempo comparativamente reciente, pasando de escavar su curso a rellenarlo; y esto no indica necesariamente que haya tenido lugar un levantamiento.

Chile Riega sus Tierras

Información del Gobierno de Chile.

Informativo Postal No. 77:

Atendiendo a la influencia decisiva que en la economía de los países ejercen las obras de regadío, el Gobierno de Chile emprende en la actualidad una intensa labor constructiva a través de todo el territorio, que dotará de agua a extensas regiones incrementando poderosamente su riqueza agrícola.

Este problema de vital importancia, había permanecido relegado a segundo término en las administraciones anteriores, pudiendo decirse que solamente bajo el régimen actual, se le ha dado el lugar que le corresponde dentro de las actividades generales de la nación.

En efecto, hasta el año 1914 nada se había hecho en Chile en materia de riego, que no correspondiera a la iniciativa particular.

En estas circunstancias, el Gobierno actual introdujo reformas fundamentales en la generación de los trabajos de riego. Respecto del financiamiento de éstos, se reemplazó el sistema de bonos, por una fórmula que puede estimarse como una contribución de riego en las zonas de influencia de las obras. En esta contribución que incluye el pago de los capitales invertidos a largo plazo y a un bajo interés, 5 por ciento se ve la acción proteccionista del Estado. Y, no solamente llega a este punto, lo que podría llamarse ayu da indirecta del Fisco, sino que, además el Presidente de la República está autorizado para rebajar el costo de las obras con cargo a los canalistas o regantes, hasta la cantidad que buena mente puedan pagar éstos, dada la producción probable de sus suelos.

Puede decirse así que el progreso del regadío de Chile, con la administración presente alcanza sus más altas manifestaciones. El Gobierno actual por intermedio del Departamento de Riego, compuesto por técnicos de gran preparación ha abordado obras de suma trascendencia y ha finiquitado algunas que representan verdaderos prodigios de ingeniería, tales como el tanque Receleta que asegura el riego de una dilatada zona en el Norte del país, y Juntas del Carmen, trabajos éstos que importan un valor aproximado de 15 millones de pesos; Huintin y Bulileo en el Sur, embalses de grandes proporciones y de un costo no inferior a 20 millones.

Durante el último año, el Gobierno contrató trabajos por valor de $53.854,958.96 que se traducirán en un mayor riego de 138,830 hectáreas.

Por otra parte, el Plan Extraordinario de Obras Públicas aprobado por el Congreso Chileno, establece nuevas obras de regadío a terminarse en plazo de 5 años con un costo de cerca de 500 millones de pesos. O sea Chile invertirá 100 millones de pesos anuales en incrementar el riego de sus tierras.

El notable progreso del regadío en Chile, es cosa nueva. Hasta 1920 este país tenía regadas solamente 1,000,000 de hectáreas; hoy, en virtud de las obras iniciadas en 1926, tiene 1.162,100 hectáreas, o sea en cuatro años ha puesto en riego 162,100 hectáreas de terrenos ricos que acrecientan cada día su producción. Cierra este rubro del progreso chileno, el proyecto aprobado en el Plan Extraordinario que consulta el riego total de 639,305 nuevas hectáreas, a realizarse en breve plazo.

1,575 MILLONES EN OBRAS PUBLICAS CHILENAS

Informativo Postal No. 74:

Tres períodos de decidido y palpable progreso se destacan en el desarrollo material de Chile a través de su historia, y ellas corresponden a las administraciones de los notables estadistas, don José Manuel Balmaceda, don Pedro Montt y don Carlos Ibañez del Campo, actual Presidente de la República.

Las épocas mencionadas se caracterizan por el gran resurgimiento de sus fuerzas constructivas y por el amplio vuelo de las Obras Públicas, financiadas sin tropiezos a pesar de su magnitud y costo.

Y es que ellas han sido realizadas, y se realizan

bajo el Gobierno actual con sujeción a un plan extrictamente meditado, tanto en su aspecto técnico como económico, en absoluta relación con el progreso del país y con su capacidad financiera rigurosamente calculada.

Así, en estos momentos está empeñado el Gobierno de Chile en un extenso programa extraordinario de grandes trabajos de carácter público que consulta la inversión de $1.575,000,000 en obras de regadío, caminos, saneamiento, edificación, etc.

Con este objeto el Congreso aprobó a mediados de 1928 la ley que autorizaba la realización del Plan extraordinario de Obras Públicas, facultando al Presidente para la contratación de empréstitos hasta por el total de las obras.

Está encargada de los estudios y realización de los trabajos públicos de Chile, una Dirección General de reciente creación, dependiente en forma exclusiva del Presidente de la República. Este Departamento es autónomo y obra con las mismas facultades que una Secretaría de Estado.

Para el servicio de los empréstitos se hizo un estudio del crecimiento normal de entradas y gastos ordinarios y se dedujo la posibilidad de obtener en cada año superavit para cubrirlos.

El plazo para la inversión de los fondos es de 6 años y serán distribuidos en cuotas aproximadas de más de 200 millones de pesos por año.

El Plan de Obras Públicas consulta la siguiente distribución para el empleo de los fondos contratados:

1	Ferrocarriles	...... 183 millones
2	Puentes y Caminos	...... 95 millones
3	Regadío	...... 160 millones
4	Hidráulica	...... 124 millones
5	Arquitectura	...... 500 millones
6	Puertos	...... 327 millones
7	Obras Diversas	...... 258 millones
8	Protección a las industrias	...... 27 millones

Durante el año 1929 se han verificado en Chile importantes trabajos en materia de construcción.

El Departamento de Arquitectura que cuenta en la distribución de fondos con 400 millones, invirtió alrededor de 50, en trabajos tales como la refacción y ampliación de la Escuela de Medicina elevada ahora a un lugar de primer orden entre sus similares en el Continente.

En materia ferroviaria, Chile tiene un extenso plan que realizar interna y exteriormente. Ha incluído ya la construcción de los trasandinos por Salta y Lonquimay, vías que contribuirán a incrementar sus relaciones comerciales con Argentina, expandiendo notablemente su comercio internacional.

Igualmente en la zona central se construyen 300 kilómetros de nuevas vías que representan un valor aproximado de 78 millones de pesos.

La agricultura chilena encuentra en el plan general de trabajos, decidido apoyo que le aseguran desahogo y bienestar. Las obras de regadío que consultan 160 millones de pesos, incrementarán la zona regada en 50.000 hectáreas calculándose un aumento en la producción agrícola de cerca de 200 millones anuales.

En saneamiento se invirtieron cerca de 20 millones, siendo la zona norte la más favorecida, con importantes redes de alcantarillado, especialmente en la región salitrera.

Cierra este compendio del resurgimiento constructivo de Chile, el programa de obras portuarias y camineras. Se hallan actualmente en estudio 1.160 kilómetros de caminos con un valor ascendente a 84 millones de pesos, y la construcción de más de 62 puentes, que agregan una cifra de 54 millones más por este capítulo.

Esta dilatada labor que hace aparecer a la nación chilena como un enorme taller en constante actividad, se está realizando de acuerdo con su capacidad económica y en virtud de planes que como el de Obras Públicas, ofrecen la garantía de un correcto y fácil financiamiento.

CARRETERAS DE LA AMERICA LATINA

Publicamos a continuación un extracto de los datos consignados en el artículo **"Los Progresos de la Vialidad en la América Latina y en la Península Ibérica"** de Nueva York, correspondiente a junio corriente y, para que pueda establecerse mejor la comparación entre estos datos, presentamos en forma de estado las repúblicas latino-americanas, el total de kilómetros de carretera en cada una, el número de automóviles por kilómetros que en ellas circulan, las sumas invertidas en la construcción de esas carreteras hasta 1929 y las que se vienen y han de seguir invirtiendo durante y después de 1930.

De estos datos se puede inferir que los países relacionados ofrecen en estos momentos, y ofrecerán durante varios años más, un hermoso campo de actividades para la ingeniería, en donde los conocimientos demostrados y la experiencia adquirida por nuestros ingenieros y contratistas podría ser ventajosamente utilizada en la construcción de carreteras, ferrocarriles, muelles, riegos, etc.

PAISES	TOTAL DE Km. HASTA LA FECHA	No. DE AUTOMOVILES POR Km.	SUMA INVERTIDA HASTA 1929	SUMA A INVERTIR EN 1930	SUMA A INVERTIR DESPUES DE 1930	OBSERVACIONES
Méjico	99,419	.077	21,000,000	5,850,000	33,150,000	Hasta 1934
Guatemala	2,290	1.22		1,500,000		
Hondura	578	1.20		474,000		
El Salvador	2,090	0.9		658,300		
Nicaragua	1,334	0.55		150,000		
Costa Rica	3,480	0.47			3,750,000	
Panamá	552	11.8		3,000,000		
Cuba	2,712	14.9				Se terminará la Central
Haití	1,200	1.8	766,909,24			
Sto. Domingo	3,497	1.25		650,000		
Colombia	919	0.22		1,620,000	15,000,000	Emprest.
Perú	18,800	0.65				
Ecuador	867	0.22		324,640		
Bolivia	5,734	0.40				
Chile	38,910	0.65	19,200,000	9,600,000	19,200,000	Hasta 1933
Argentina	105,704	2.94		4,317,602		
Uruguay	1,500	1.14			17,210,000	
Paraguay	5,890	0.35	448,633			
Brasil	112,600	1.50			2,836,432	
Venezuela	3,540	4.3		4,262,000		
					91,146,432	

Promising Manganese Outcrop in Adjuntas. Porto Rico

By

DAVID NOBLE

Recently a manganese outcrop was discovered near the twon of Adjuntas, in the Arecibo District.

Location: 3 miles south of Adjuntas, and 2 miles west from the Alto de la Bandera, kilometer 26 of the Ponce-Arecibo Road; there is a small valley of approximately 1,000 acres, at an elevation of 2,609 feet, surrounded by hills from 3,200 feet to 3,650 feet above sea level, where manganese outcrops, in different places, out principally on both sides of the head of the Arecibo River, in this locality known as the Rio Vaca.

The lands are owned by several property owners in lots of from 50 to 200 acres. A small lot of about 40 acres, where one of the principal outcrops of manganese occur, is owned by Sr. Hernández, Manager of the West India Oil Co., subsidiary of the Standard Oil Co. of New Jersey. When the writer visited the location, about 50 tons of manganese had been piled near a small house alongside the bank of the River Vaca. Only two small face pits had been opened, showing very promising ore. The good ore is removed from the pit by means of pick and shovel, and brought to the ranch.

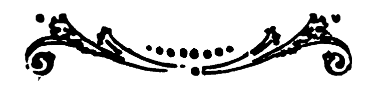
Geology: The geology of the valley is of the old serie cretaceous period, or probably older; the andasite rock in some beds has been weathered, forming a tuffacious rock, having a rather wide variation in color, varying in texture from very coarse, to rock, so fine that only with the aid of a microscope could the fragmental habit be disclosed; trachytic and basalitic tuff can be traced. out principally andasitic rock.

The character of the manganese is a weathered Psilomene and Pirolusite, owning its origin to the alteration by weathering of other minerals, containing manganese in the cretaceous period, which I have not been able to precise. The walls contacts of the pockets appear to be rotten quartz and red jasper.

This mineralized small valley of 1000 acres is very promising, and should be studied carefully, as there is a possibility of developing large quantities of manganese, which could be treated here in the Island, and shipped to the United States to manufacture, bromine. oxygen, chlorine and as a dye in paints and varnishes as well as in dicolorizing, and a considerable tonnage could be shipped yearly to the manufacturers of batteries and dry cells in the electrical trades, after crushing and passing it through mess.

If after a thorough investigation it was proved that the ore was plentiful, the transportation of the ore could be made by an areal tramway to the Port of Tallaboa or Guayanilla, about 4½ miles.

The several analyses that have been made show between 52 and 55% metallic manganese, and from 58 to 61% dioxide and 25% oxygen.



La Carretera Central-Su Historia.

Por

JUAN E. CASTILLO

Archivero y Bibliotecario del Departamento del Interior.

SECCION JUANA DIAZ—PONCE

Esta sección de la carretera Central tiene una longitud de 16.6 kilómetros a los que hay que agregar 2.7 kilómetros desde la playa al muelle lo que hace un total de 19.3 kilómetros de los cuales corresponden 12.4 kilómetros a la sección Juana Diaz a Ponce.

Desde mucho antes del año 1842 existia un camino vecinal que unia a ambos pueblos, camino de herradura. intransitable en las épocas de lluvia y en los cuales se formaban grandes pantanos haciéndose muy dificil la comunicación, especialmente cuando ocurrian las avenidas de los grandes ríos que atraviesan el camino. Este camino fué construido a trozos por ambos municipios y no fué hasta el año 1860 que el Gobierno a petición de ambos pueblos destacara al ingeniero Niceto Blajot para que hiciera un estudio completo de un camino con un buen trazado que pudiera irse afirmando poco a poco, Blajot nos dice en la memoria del proyecto que presentara, que no habia necesidad de un nuevo trazado, sino que podia aprovecharse el camino existente con ligeras modificaciones, pero este Ingeniero solo presentó el proyecto en la parte correspondiente a la jurisdicción de Juana Diaz y lo dividió en tres trozos del modo siguiente:

Trozo No. 1: Longitud 1203.83, desde la quebrada de Corral Falso hasta el rio Guayo.

Trozo No. 2: Longitud 2279.56, desde el rio Guayo al rio Jacaguas.

Trozo No. 3: Longitud. 322.50, desde el rio Jacaguas hasta Juna Diaz.

Como puede verse la longitud total de este trazado era sólo de 3805.09 metros que con los 83 metros de los pasos de los rios Guayo y Jacaguas suman 3888.89 metros.

Este proyecto recomendado por el Ingeniero Lubelza fué aprobado y el municipio de Juana Diaz lo fué construyendo poco a poco con el fondo de prestaciones; lo mismo hizo Ponce en la parte qua a dicho municipio correspondía, pero ya construido no podian atender a su conservación y nunca pudo conservarse en buen estado.

En cuanto a puentes se sabe que existió uno de madera en el año 1842 sobre el rio Jacaguas, que este puente desapareció, que en el año 1859 se construyó otro de mamposteria y madera que fué derribado por el huracán del año 1867 y sobre el río Portugués existió también otro puente desde el año 1842.

No fué hasta el año 1880 que se dispuso que el estado se hiciera cargo de esta sección de la carretera Central.

Al encargarse el Gobierno de esta sección la Dirección de Obras Públicas comisionó a Sichar para que hiciera el estudio y este Ingeniero en un proyecto enviado a Madrid ofrecía un nuevo trazado de mayor longitud que el existente, sin pasar por Ponce y sin tener que atravesar el rio Portugués con lo cual se economizaba un puente, pero mucho antes el Ingeniero Ravena había presentado otro trazado que se llamaba trazado bajo para diferenciarlo del de Sichar; por el trazado este de Ravena la carretera salía de Juana Diaz hacia el sur o sea lo que es hoy la prolongación de la carretera número 11 a empalmar con la número 3, luego seguia el trazado por la costa utilizando una parte de la carretera Ponce-Guayama hasta terminar en el kilómetro 133, esto es, sin pasar por la ciudad de Ponce y evitando también el puente sobre el rio Portugués. Sichar en su proyecto presentó diez objecciones al de Ravena fundadas casi todas en la naturaleza del terreno que habia de atravesar y lo costosa que resultaria a pesar de su longitud.

El Gob. Supremo por R. O. aprobó en principio la desviación de la carretera de acuerdo con el informe rendido por la Junta Consultiva de Caminos, pero ordenó que se remitieran ambos proyectos para compararlos y elegir el mejor.

No encontramos el proyecto de Ravena ni tampoco más documentación acerca de este asunto, pero lo probable es que no se aceptó en definitiva el proyecto de desviación toda vez que el trazado actual es poco más o menos el trazado del antiguo camino.

En cuanto a la construcción no ofreció grandes dificultades debido a la condición del terreno y a lo poco escabroso. Se haría en las mismas condiciones que los demás con confinados y obreros libres.

En el año 1887 se construyeron tres casillas que costaron $15,425.20.

PUENTES

De Juena Díaz a la Playa de Ponce hay los siguientes:

Nombre	Río	Situación	Luz	Long.	Material	Autor Proyecto
Ponce de León	Jacaguas	Km. 118.17	85	123	hormigón	Gob. Militar
	Guayo	" 120.62	69	82.50	hormigón	Gob. Militar
	Inabón	" 122.10	60	65	cemento armado	R. Nones
	Bucana	" 126.35	60	65	hormigón	R. Nones
Príncipe Alfonso	Portugués	" 129.98	100	108	cemento y hierro	R. Nones
	Portugués	" 132.08	50	53	Madera	Ponce Electric

DESCRIPCION DE LOS PUENTES

Puente Ponce de León:

En el año 1842 se inició un expediente con objeto de construir un puente de madera sobre este río, se construyó dicho puente y prestó servicio durante algunos años. En el 59 se construyó otro de mampostería y madera y este fué derribado por el huracán del año 1867 y se vendieron las maderas en el 69.

Estuvimos sin puente o quizás se construyó otro de madera en el 1889. pues existe un proyecto completo del Ingeniero Sichar para construir un puente provisional, pero hasta el año 1897 no se construyó el upente definitivo. Este puente fué derribado por el ciclón San Ciriaco en el 1898 y al año siguiente en el 1899 el Ingeniero Gandía hizo el estudio de otro puente. En el 1899 el Gobierno contrató con Mr. Edwin Thacher la construcción de un puente de hierro y concreto que es el que existe actualmente.

Puente Río Guayo:

En el año 1887 el Ingeniero Sichar hizo un proyecto completo de este puente pero no se construyó. En el año 1889 el mismo Ingeniero propuso la construcción de 5 puentes de madera sobre los ríos Jacaguas, Guayo, Inabón, Bucaná y Portugués. Informada favorablemente la petición, el Gobierno acordó que se construyera como prueba un puente de madera sobre el río Jacaguas. Sichar hizo el proyecto que fué discutido e informado por el Ingeniero Giraldez quien en su informe hizo notar las varias contradicciones y errores en el proyecto de Sichar, recomendaba se adoptase el proyecto con prescripciones y remitido definitivamente a Madrid la Junta Consultiva de Caminos no aprobó el proyecto de puente provisional de madera y recomendaba se activase el proyecto del puente permanente que estaba en estudio.

En el año 1896 se convino montar sobre los ríos de esta sección puentes provisionales de tramos metálicos sistema Koppel y al efecto se pidió el material del cual llegó una parte en mal estado en el 1897 y no sabemos si se recibiría el resto, lo probable es que no hubo tiempo de hacer este trabajo ya que al año siguiente ocurrió como todos sabemos el cambio de soberanía.

En el año 1889 el Gobierno Militar contrató con Mr. Edwin Thacher la construcción de un puente de hierro que es el que existe actualmente. Se terminó este trabajo en el 1903 y allá para el año 1910 el Inspector viajero del distrito Sr. Eduardo Andino comunicaba al Gobierno que dicho puente amenazaba ruina y pedía se suspendiera el tránsito. En vista de esto se ordenó al Ingeniero Don Jesús Benitez que hiciera una inspección del puente la cual efectuó acompañado del Sr. Besosa, se rindió el informe y se restableció el tránsito haciendo varias recomendaciones. El costo de este puente y el del río Jacaguas fué de 85,-121 pesos según el contrato.

Puente Río Inabón:

Aunque se hubieran hecho estudios y hasta el proyecto de un puente de hierro por el Ingeniero Sichar en el año 1887 no fué hasta el año 1913 que el Gobierno Insular ordenó la construcción de este puente siendo el autor de este proyecto el Ingeniero R. Nones y el contratista Don Adriano González. El importe del contrato fué de $15,942.13 pero de acuerdo con la liquidación final el costo total de la obra ascendió a $17,357.06.



Puente sobre el río Guayo.

Puente Río Cerrillos o Bucaná:

Este puente lo mismo que el anterior fué proyectado por el Ingeniero Nones y se adjudicó el contrato de la construcción a Don Adriano González por la cantidad de $12,260.00, cantidad que ascendió con el trabajo extra ejecutado a $13.227.00. Este trabajo se terminó y fué recibido en el año 1914.

Puente Río Portugués (a la entrada de Ponce):

El río Portugués es un río de muy escaso caudal de aguas durante las sequías, pero durante el período de las lluvias hace grandes avenidas que han causado muchos daños. Es uno de los ríos que más caro cuesta al Gobierno Insular en su ramo de Obras Públicas.

Atraviesa la Carretera Central por el kilómetro 129.98, cruza luego la carretera No. 3 por el kilómetro 200 y vuelve luego a atravesar la carretera Central por el kilómetro 135.

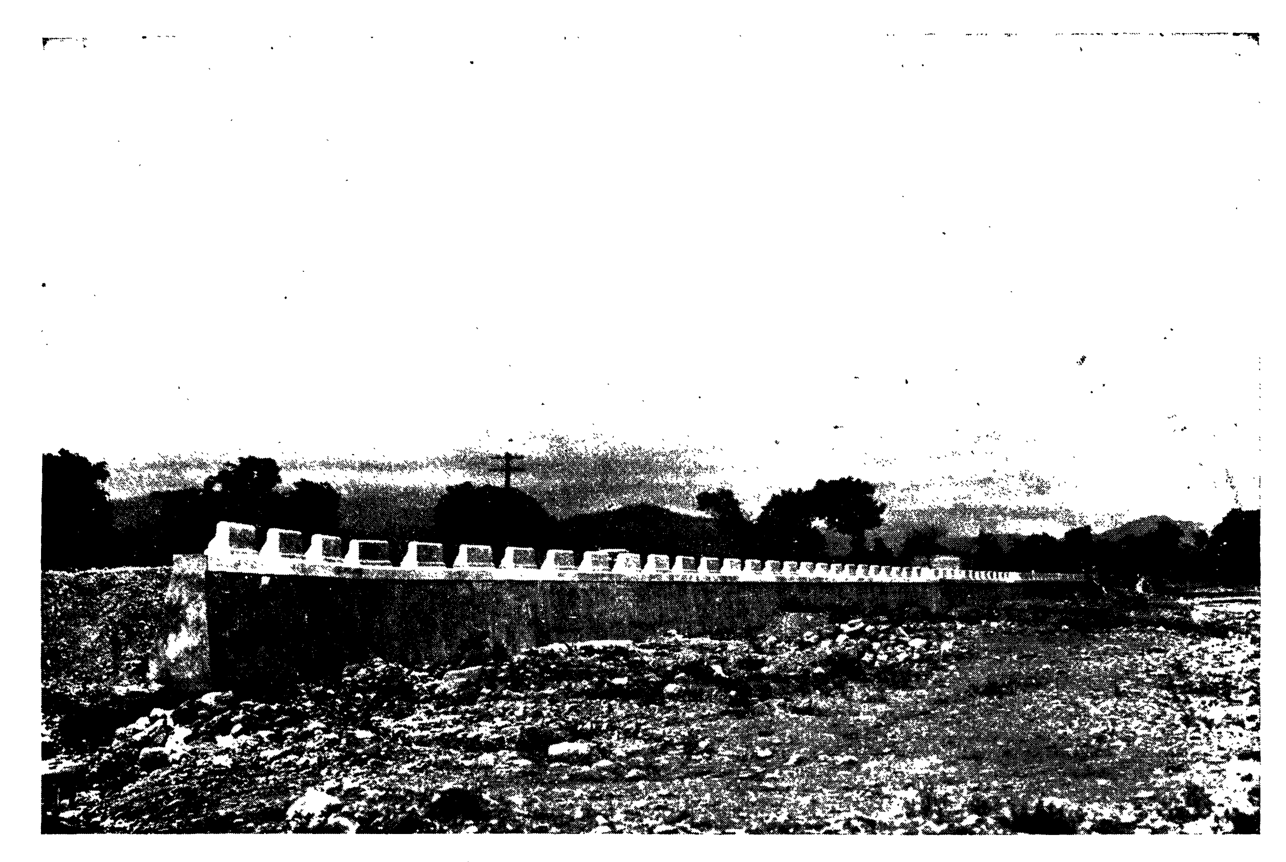
Según hemos visto el trazado de la carretera entre Ponce y Juana Díaz, nunca fué considerado por los españoles como un trazado definitivo, estaban en estudio los proyectos de desviación que hemos señalado y quizás si debido a esta circunstancia no construyó los puentes que faltaban sobre los rios Inabón, Bucaná y Portugués.

En el año 1903 durante el Gobierno Militar se hizo el estudio y proyecto de un puente sumergible de madera sobre el río Portugués y aunque el Ingeniero de distrito Don Rafael del Valle presentó sus objeciones se hizo el proyecto que fué aprobado. Sacada a remate la adjudicación de dicha obra le fué adjudicada a Don Carlos Clausels por la cantidad de $2,263. Según lo previsto el puente construído de madera tuvo de vida tres o cuatro años y se quedó el Portugués sin puente hasta el año 1917 que se proyectó por el Ingeniero Don Rafael Nones el actual puente de hormigón reforzado. Se adjudicó la obra al contratista Alonso Aguilar. Este puente es de diez arcos de diez metros de luz y quedó emplazado en la prolongación de la calle Guadalupe y fué recibida la obra en Febrero, 1918.

Como este puente fué adjudicado al Sr. Aguilar junto con la construcción de otro sobre el río en la prolongación de la calle Comercio en la carretera a Guayama, el precio del contrato de ambos puentes fué de $37.358.10 pero la liquidación final con las obras extras arroja un total de $44,105.58.

Puente Príncipe Alfonso
A la salida de Ponce para la playa:

Realmente el punete Príncipe Alfonso dejó de existir hace muchos años. El que se utiliza actualmen



Muro de sostenimiento al margen del río Cerrillo. Km. 126.

te es uno de madera de 53 metros de largo construído por la Ponce Railway Light Co. a cuya corporación al concedérsele la franquicia se le exigió que al construir dicho puente que necesitaban para su servicio se le diese la suficiente anchura para ser utilizado también en el servicio de tráfico por la carretera. La compañía construyó el puente en el año 1895 y en la legislatura de 1930 se aprobó una ley por la cual se autoriza al Departamento del Interior a aceptar dicho puente de la Compañía de modo que el Gobierno Insular pueda atender a su conservación.

Para completar este trabajo histórico bueno es consignar algunos datos respecto al antiguo puente Príncipe Alfonso. En 1842 se trató de construir un puente colgante con estribos de piedra siendo el autor del proyecto el Ingeniero Don Nicolás Valdés.

En el año 1858 se construyó un puente de madera al que se le puso barandillas en el 1861.

En el 1863 se hicieron reparaciones.

En el 1864 se cayó el puente y se reconstruyó.

En el 1868 se proyectó por el Ingeniero Miguel Martínez Campos un puente de tramo metálico que vino a ejecutarse en el 1876 siendo el contratista Bertolí.

En el 1886 y en el siguiente los ingenieros Ravena y Cabello hicieron dos proyectos.

En el 1888 el Ingeniero Sichar hizo otro proyecto de puente provisional, se construyó, se cayó el mismo año y se trató de reconstruir desde el año 1899 pero no se construyó el último puente que era un tramo metálico hasta el año 1899 después de haberse hecho varios estudios por los Ingenieros Sichar, Cabello y Bartrina.

Este puente fué derribado por el ciclón de San Ciriaco y se utilizó más tarde por el Departamento del Interior montándole sobre el río Duey en Yauco allá para el año 1914.

Desde entonces estuvo sin puente el río Portugués hasta que se construyó como ya hemos dicho por la Ponce Electric Co. el puente de madera que hemos descrito.

Obras de Fábrica:

En esta sección se encuentran las siguientes obras de fábrica:

Pontones	4
Alcantarillas	12
Tajeas	10
Muros de contensión	**6**

Hay cuatro muros de sostenimiento de cinco metros de largo en el km. 120.36.

Hay un muro de defensa de 150 metros de piedra en eco desde el km. 127.4 al 127.55.

En el año 1926 se proyectó por el Ingeniero R. Luchetti la construcción de un muro de hormigón ciclopco de 172 metros de longitud dosde el km. 126.79 al 126.96. Hecho el proyecto y aprobado se llevó a subasta obteniendo la buena pro el Ingeniero Contratista Don Victor Auffant por la cantidad de $19,278.30. Fué recibida la obra en el 1927.

El objeto de este muro fué reparar los daños que causó el ciclón del 23 de julio de 1895 el cual ocasionó el derrumbe de un trozo de la carretera y evitar a la vez mayores daños en el futuro.

En el año 1928 se hizo otro contrato con Don Luis López Díaz por la cantidad de $16,380 para prolongar el muro anterior en unos diez metros lineales.

Casillas:

Hay cuatro casillas incluyendo la casilla residencia del Sobrestante del Distrito.

Mapa Topográfico de Puerto Rico

Desde hace algún tiempo, el Departamento del Interior ha venido promoviendo el levantamiento del mapa topográfico de Puerto Rico, por medio de fotografías areas, el cual habría de servir como base para el futuro mapa catastral de Puerto Rico, que constituye una de las necesidades más imperiosas en el país, toda vez que él habría de servir de base, en primer lugar, para la valoración exacta de la propiedad real a los fines contributivos y, además, para el estudio de los distintos problemas de ingeniería que deben llevarse a cabo en la isla, tales como: Carreteras, ferrocarriles, riegos, etc.

Con tal propósito, el Departamento ha solicitado de la firma de ingenieros Brock and Weymouth, de Philadelphia, toda información posible respecto al método que ellos usan y que ha sido empleado con gran éxito tanto en los Estados Unidos como en Europa, y, asimismo, se les han pedido un presupuesto aproximado de lo que podría costar ese trabajo respecto a Puerto Rico; y, en agosto del año pasado, la firma mencionada sometió un informe preliminar sobre este particular, el cual se copia a continuación.

BROCK & WEYMOUTH

ENGINEERS

PHILADELPHIA

PUERTO RICO — NOTAS PRELIMINARES

Véanse las cartas de enero 29, febrero 21 y marzo 30 del Dr. F. H. Newell, la contestación de febrero 8 y el memorandum de discusiones de abril 13 y siguientes.

El Dr. Newell invirtió recientemente dos meses en la Isla y está preparando un informe sobre los recursos naturales, tomando en consideración incidentalmente la necesidad de mapas, que ha discutido con funcionarios de la Isla y otras personas.

Gobierno.—Es parte de los Estados Unidos con status similar a un territorio (aunque parece que existe una diferencia legal), Los presupuestos anuales recientes fluctúan entre 10 y 12 millones de dólares. La deuda garantizada es de 25 millones y el valor de la tasación de la propiedad real y personal 340 millones.

Hay seis Departamentos Ejecutivos, incluyendo el del Interior que está a cargo de obras públicas, terrenos públicos, etc. La preparación de mapas estará dentro del campo de acción de este Departamento. La División de Terrenos Públicos y Archivos incluye varios agrimensores para la mensura de terrenos públicos. En uno de los años económicos recientes informó haber medido 8,500 cuerdas a $1.22 aproximadamente.

En cuanto al gobierno local, la Isla está dividida en 77 municipalidades que comprenden tanto la zona urbana como la rural. La ciudad o pueblo en el sentido corriente no es una unidad política separada o limitada, sino complemento de la municipalidad. La subdivisión reconocida de la municipalidad es la aldea o barrio, de los cuales hay cerca de 500 en la Isla, pero el barrio es simplemente una unidad de extensión conveniente, comparable a nuestro pueblo en área pro-

porcional y más semejante al barrio de la ciudad en los Estados Unidos por tener poca o ninguna individualidad gubernamental o medida de independencia respecto a la municipalidad.

En mapas a pequeña escala para fines generales sería apropiado señalar los límites de los municipios y en mapa catastral en gran escala también los límites de los barrios. No tenemos dato alguno relativo a la definición de cada barrio o al grado en que están señalados físicamente. Ambas cosas necesitarían un levantamiento catastral. Los pueblos, las aldeas, o cualesquiera otras áreas urbanas serían limitados únicamente mostrando los detalles culturales, puesto que no tienen límites políticos o de otra clase.

Muchos otros límites o líneas administrativas de distinta importancia seguramente no serán necesitados en los mapas de base, tales como: distritos de delegados (Congressional districts), distritos policíacos, etc., etc.

Gobernador.—Hon. Horace M. Towner. Aprecia la necesidad de los mapas, pero necesita ayuda. Recientes noticas de la prensa predicen su sucesión por Teodoro Roosevelt Jr.

Comisionado del Interior.—Hon. Guillermo Esteves. El Dr. Newell le entregó el material que yo envié a Dr. Newell en feberero 8.

Geografía.—El territorio incluye a Puerto Rico, y a un número de islas pequeñas de las cuales la mayor es Vieques, la más apartada la isla La Mona (50 millas en mar abierto), y Culebra, la única de las demás con un área de más de una milla cuadrada. El grupo completo está situado entre una longitud de 65° 10' a 68°, y una latitud de 17° 50' a 18° 35'.

Islas	Area Aprox. en Milla Cuadrada
Puerto Rico	3349.0
Vieques	51.9
Culebras	10.2
Mona	21.7
Las demás	2.2
Total del Territorio	3435.0

La Mona está habitada principalmente por pájaros (guano). La población humana en 1928 se dice que estaba limitada a torreros de faro y a unos pocos ocupantes sin título. Vieques y Culebra son más populosos, pero el programa de mapas puede limitarse a la isla principal. Esto no necesita afectar el trabajo de los planos y las islas pueden ser adicionadas en cualquier tiempo. Muchas de ellas pueden caer dentro de las hojas fraccionales al margen de la isla principal.

La isla principal, Puerto Rico, está situada entre los 65° 35' 24" y 67° 16' 22' de longitud y los 17° 55' 45" y 18° 31' 04" de latitud, o aproximadamente 110 millas de Este a Oeste y 40 millas de Norte a Sur. El hecho de que de este cuadrángulo de 4,400 millas cuadradas la Isla ocupe actualmente el 75% comprueba su notable aproximación a esta figura y orientación; "tan cuadrado como un ladrillo". Esto hace eficiente la distribución de hojas y del campo fotográfico, o área neta por exposición (advance per stereo pair), pero la misma característica se aplica a la línea de la costa en más detalle, resultando en una escasez de puertos protegidos o sitios para aterrizaje de los hidroplanos. No hay punto alguno en la Isla a más de 18 millas del mar, pero las aguas resguardadas pueden estar a mayor distancia y consiguientemente fuera del radio de deslizamiento para aterrizaje de emergencia. Los vapores y barcos de vela anclan en San Juan, Ponce, Mayaguez, Arecibo, Aguadilla, Humacao, Fajardo, y Arroyo, pero ciertamente algunos de estos son simplemente costas exteriores de anclaje y será necesario hacer posteriores investigaciones y exámenes para determinar cuales de éstos y otros sitios ofrecen aguas tranquilas y protección. Algunos mapas indican lagos en las playas en algunos puntos cerca de la costa.

En cuanto se refiere al radio de vuelo, la Isla puede ser fotografiada desde una base única. Algunas otras serán deseables por la seguridad y tal vez por economía y eficiencia de las condiciones para el trabajo, pero la mayor parte del trabajo del aire probablemente podrá ser realizado desde la base de San Juan.

Asumiendo que se usen hojas contínuas en los bordes siguiendo meridianos y paralelos, el número y tamaño de las hojas del mapa o de los cuadrados para diferentes escalas puede ser aproximadamente como sigue:

Escala	Pgd. mi.	Cuad.	Millas	Pgdas.	Cuads.
1:62,500	1	15'	17.1x16.4	17.4x16.7	21
1:31,250	2	8'	9.2x 8.8	18.6x17.8	65
1:15,625	4	5'	5.7x 5.5	23.2x22.2	168

Topografía.—En líneas generales, la Isla es una estructura de aspecto único, un espinazo de montañas y sus estribaciones hacia el mar. Las montañas se extienden de Oeste a Este con un más o menos bien definido tenedor aproximadamente de 40 millas de la costa Este. La elevación máxima es 4,450 pies. Algunos cientos de ríos corren de Norte a Sur. La divisoria se encuentra proximamente a una tercera parte de la distancia dela costaSur de modo que los ríos que corren hacia el Norte son más extensos. En el Este y Oeste descienden agrupadamente hacia el mar. En el Sur descienden precipitadamente hacia las estribaciones de su base y entonces suavemente al mar Caribe con una estrecha llanura de costa. El talud del Norte es más suave pero está formado por cadenas y gargantas con una pequeña llanura en la costa con excepción de unos pocos deltas de los ríos. En general, y con excepción

de una faja de terreno llano de la costa, la Isla es distintamente montañosa, sin alturas extremas, pero caracterizada por taludes de mucha pendiente y cadenas, estribaciones y pequeños valles sin mesetas o llanos notables. El mapa trabajado desde tierra sería difícil, lento y costoso. A menos que esté compensado con otros factores, la topografía sola significaría una ventaja tremenda en tiempo, costo y calidad si se empleara el proceso Brock. El extenso porciento de área montañosa, su complejidad de taludes de vertiente fuerte, estrechos valles, estribaciones y cadenas, y su no obstante moderada elevación permite una buena altura de lente y campo de acción de la placa.

Probablemente, la elevación media aproximada es de 1,000 pies y menos del 10% del área total está sobre los 2,000 pies.

Vegetación y cultivo.—Densa vegetación típica de los trópicos se encuentra en menor cantidad que lo que pudiera esperarse. Esto se debe a la densa población y a la explotación pasada que ha originado el corte de los bosques originales y la desforestación, empleando de un modo admirable los taludes de las montañas para la agricultura, y teniendo la otra parte del área total bajo cultivo. El informe anual del Comisionado de Agricultura para 1928 da las siguientes cifras:

	Acres	%
Cultivados	550,000	25
Pastos	550,000	25
Bosque, ciénagas y terrenos no cultivados	1,100,000	50
	2,200,000	100

Hay 55,000 acres en reserva forestal como sigue:
Foresta Nacional 15,000

Reserva forestal Ins.:

Bosque de terreno seco	20,000
Montaña, lluvia	5,000
Manglares	15,000

En las áreas cultivadas los principales cultivos en los terrenos de la costa son: caña de azúcar y frutas tropicales, y por orden, ascendiendo a los terrenos altos se encuentran las frutas, el tabaco y el café el cual predomina a la elevación de 1,000 pies o más. El informe anual de 1921 consigna para diciembre 1920:

	Acres	%
Caña	241,372	11.6
Café	161,797	7.8
Tabaco	22,442	1.1
Piñas	2,355	0.1
Chinas	3,906	0.2
Cocos	9,776	0.5
Frutos menores	104,476	5.1
Pasto	1,044,919	50.3
Madera y maleza	418,195	20.2
Furnia	19,652	0.9
Otras	46,477	2.2
TOTAL	2,077,367	100.0

Otras cifras aproximadas de distintas fechas incluyen el tabaco hasta 85,000 acres, algodón 5,000 y arroz 2,500. Indudablemente ha habido algunos cambios marcados y bruscos en áreas relativas de diferentes cultivos, debido a causas que incluyen la inestabilidad de los mercados y los daños de los ciclones. Sin embargo, existe indudablemente, una tendencia a aumentar las áreas cultivadas y es evidente que por el total de la Isla la vegetación no ofrece gran dificultad para el trabajo estereoscópico. El árbol de café en sí mismo tiene una vegetación poco densa y baja y se siembra bajo la sombra de árboles de frutas (plátanos y guava) que son la sombra que tiene el café para protegerse de los rayos del sol. La combinación es probablemente impenetrable estereoscópicamnte, al menos en ciertos sitios, pero el Dr. Newell piensa que podríamos conseguir suficientes puntos. Para la porción del área total donde ésta u otra condición preste resultados estereoscópicos trazados, podrán ser comprobados o completados sobre el terreno.

Comunicaciones.—Hay frecuentes salidas desde los Estados Unidos y de la isla por vapores de costa. De Nueva York a San Juan semi-semanal, 4 ó 5 días, $75-$150.

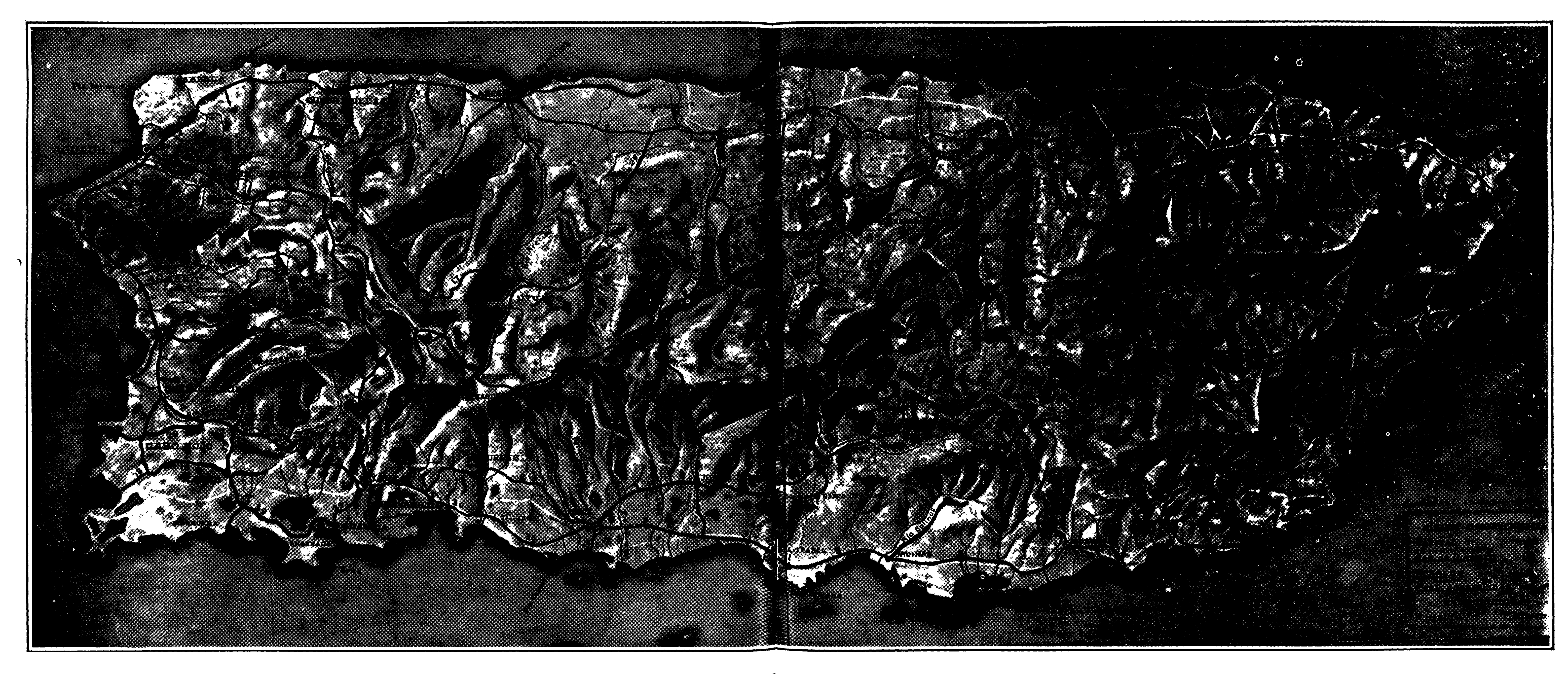
Positivamente no hay ríos navegables.

Está servida pobremente por ferrocarriles, prácticamente una sola línea que sigue la costa y que no circula totalmente la isla.

Está mucho mejor suplida por carreteras. Los españoles construyeron una que cruza la isla de San Juan al Caribe y los Estados Unidos han construído muchas más. Actualmente hay 1,000 millas de buenas carreteras que forman una red bien distribuída que se compara favorablemente con la de los Estados. Muchas carreteras son usadas por buenas líneas de automóviles con itinerarios regulares prácticamente a todos los pueblos. No existe punto alguno en la isla a más de unas pocas millas de distancia de una buena carretera. La isla puede ser rodeada en dos otres días en automóvil que puede ser usado muy ventajosamente por las brigadas de estudio en el interior. Se asegura que cualquier punto de la isla puede ser alcanzado desde cualquier otro en un día. Hay aproximadamente 16,000 vehículos de motor en la isla.

Las líneas del telégrafo cruzan la isla y llegan

MAPA EN RELIEVE DE LA ISLA DE PUERTO RICO



La Revista de Obras Públicas publica este mapa para ilustrar este Informe. Es copia del mapa levantado por la Compañía de Ferrocarriles de Puerto Rico. al obtener la conseción del Gobierno Español. Cortesía del Ingeniero Director Don Emilio Jiménez.

hasta las poblaciones del interior más importantes. Las líneas del teléfono son menos comunes, pero vienen de San Juan a Ponce, Guayama, Humacao y otros puntos intermedios.

Facilidades para la vida.—Los artículos de necesidad y comodidad se encuentran como en los Estados y cuestan del 10 al 25% más. Hay buenos hoteles en San Juan y Ponce, tolerables en Coamo (Baños) y Villalba, e inferiores en muchos pueblos pequeños.

Por razón del trabajo limitado en el terreno que requiere el sistema Brock y haciendo uso completo de las facilidades existentes y de los carros Ford, el sostenimiento del campamento puede reducirse a un mínimum y hasta evitarse. Los campamentos pueden posiblementee stablecerse en las centrales azucareras y en otras importantes industrias agriculturales.

La mayor parte de la isla tiene electricidad, y ciertamente ésta será útil en la base de las fotografías. Existe luz eléctrica en 76 ó 77 municipalidades.

La isla está infectada con mosquitos, pero la fiebre amarilla es casi desconocida. Las reglas prudentes son: uso de mosquiteros, cuidado en el comer especialmente las frutas, los vegetales y la leche sin cocer, agua hervida y filtrada y frecuentes cambios de la ropa ligera lavable.

Clima.—En general, saludable y algo menos enervante que en otras islas de las indias oxidentales y de los trópicos. Nunca frío ni extremadamente caliente, pero siempre húmedo. Siempre caliente como temperatura uniforme. Cifras aproximadas:

Estación	Posición	Max.	Min.	Var. Diaria	Lluvia
San Juan	Costa N.	95	60	10	54
Adjuntas	2,000 El.	97	44		101
Humacao	Este	98	54		107
Coamo	Sur	100	55		67
Mayagüez	Oeste	97	56		89

Los mejores meses son los de invierno, pero no hay dificultad en trabajos de fotografía debido al tiempo. Probablemente suficiente para desarrollar por la noche.

Temperatura media — 5 años.

Estación	Ene.	Feb.	Mar.	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agto.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
San Juan	75	75	76	77	79	80	81	81	81	80	79	78
Adjuntas	68	69	69	72	74	75	75	74	74	75	74	71
Humacao	78	77	77	80	82	82	83	84	83	82	81	78
Ponce	71	76	75	78	80	80	80	81	81	80	78	76

La alta humedad más opresiva que la temperatura y la excesiva lluvia pueden afectar más al trabajo rápido, pero la primera es relevada por las incesantes brisas y la precipitación tiene lugar principalmente en aguaceros, raramente en lluvias regulares.

No existen estaciones bien definidas de lluvia y sequía en Puerto Rico. Llueve donde quiera y cada día en algún sitio. Las lluvias más fuertes son desde septiembre hasta noviembre y las más escasas en febrero. Los meses de invierno son los mejores.

Precipitación media en 5 años.

	Ene.	Feb.	Mar.	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agto.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Adjuntas	4.38	0.86	2.68	7.29	10.92	12.66	9.99	16.89	10.92	11.79	8.79	4.15
San Juan	2.97	2.37	2.32	3.59	3.67	4.87	5.74	5.89	5.13	6.18	6.5	4.5
Ponce	1.33	.5	.87	2.33	6.15	8.27	3.8	3.32	7.03	5.31	2.69	2.93
Humacao	6.08	1.86	2.94	3.79	9.22	17.21	8.81	5.79	8.05	10.52	9.67	5.56

La vertiente norte es mucho más húmeda que la del sur, la cual es semi-árida, debido al gran predominio de los vientos nordestes, cuya humedad es absorbida por las montañas. La observación de las capas superiores del aire indican una tendencia similar, con algunos vientos que tienden más al Este que al Sureste con moderada intensidad. Tales vientos son casi continuos por el día. De noche, el viento sopla del lado de la isla hacia fuera en todas direcciones.

Los ciclones visitan ocasionalmente la isla, que en el pasado ha sufrido los mayores desastres por huracanes al menos una vez cada generación. Los huracanes ocurren desde mayo hasta noviembre[1], pero usualmente en agosto y octubre. Pueden ser anuncia-

[1] Los ciclones ocurren desde la segunda decena de Junio a Octubre. Usualmente en Agosto y Septiembre. **Nota de Redacción.**

dos con tres días de anticipación y con tiempo para aterrizar un aeroplano y asegurarlo.

La oficina del Tiempo de Estados Unidos en San Juan debe ser consultada para información general. Los anuncios de ciclones se publican en Aguadilla, Arecibo, Arroyo, Guánica, Humacao, Mayagüez, Ponce y San Juan.

Nunca ocurren ciclones en el período de diciembre a abril, tiempo que incluye los mejores meses para volar, según lo indican las estadísticas de temperatura y lluvia. Esto, no obstante, deja pendiente la importante cuestión de visibilidad. En ausencia de información contraria, parece razonable asumir que no sería peor en esos meses que en otra época.

Población.—Total aproximado en junio 1928, 1,459,000 o aproximadamente 425 por milla cuadrada, lo que iguala a Nueva Jersey en densidad, pero difiere radicalmente en distribución. En Puerto Rico cerca del 75% es rural y como tal excede a cualquier estado. El 75% son blancos, más del 99% nativos. Americanos de los Estados, 2,000. San Juan 100,000, Ponce 77,000, Arecibo 50,000, Mayagüez 50,000 y de 75 a 100 los pueblos menores.

En 1899 el analfabetismo era 83% y actualmente es de menos de 40% debido al desarrollo de la enseñanza, que incluye el inglés, pero la influencia española domina aún en el idioma, en las costumbres y en la religión. En las principales ciudades, San Juan, Ponce, una brigada de estudio podría trabajar sin el español, pero sería indispensable para la brigada que controla y hace el trabajo del terreno en el interior.

Unidades métricas y escalas decimales. Cuerda (medida de superficie) igual a 0.94 acres.

Es posible y deseable emplear personal local para el trabajo secundario de rutina y de conservación, pero las brigadas deben ir suficientemente provistas para llevar a cabo todo el trabajo técnico. Hay abundancia de obreros hábiles, los jornales prevalecientes son $0.50 a $1.50 en diferentes partes. Consúltese al Negociado Insular del Trabajo.

Facilidades de aterrizaje.—Poco conocidas. La Pan American Good Will Flight aterrizó su anfibio Loening en San Juan en abril 12, 1927. Lindbergh aterrizó y la West Indian Aerial Express viaja por ahí bajo itinerario de Santo Domingo usando "Keystone, Fairchild and Waco.

El campo de Isla Grande en San Juan pertenece al Gobierno Insular y está trabajado por la Pan American Airways Inc., la cual le describe como de 1,200 x 4,200 pies todo disponible, 2 campos de aterrizaje de 200x3,000 acilindrado fuertemente con superficie de arena, servicio personal, aceite y gas de aviación.

Después que este informe fué escrito, ha sido propuesto un servicio diario de pasajeros en San Juan, Ponce, Mayagüez y Arecibo, usando el campo del Escambrón y otros sitios apropiados de aterrizaje cerca de los otros pueblos. F. A. N., noviembre 15, 1929.

El campo del Escambrón en donde Lindbergh aterrizó fué preparado especialmente para esa ocasión y fué descrito de 1,800 x 225 pies, pero en agosto 8 de 1928 fué designado como un aeropuerto de entrada por el Departamento de Tesorería.

Existen indudablemente, aguas abrigadas para los hidroplanos en ciertos numerosos sitios, pero son escasas las facilidades de aterrizaje de otra naturaleza y prácticamente no hay buenos campos de emergencia en el interior. Un aeroplano podría probablemente aterrizar en campos cultivados, como de cañas, sin daños notables para el personal.

Aeroplanos.—Según indica la escasez de facilidades de aterrizaje y justifica la magnitud del trabajo, un aparato de dos motores con capacidad para volar con uno solo es lo más propio tal como el nuevo Curtiss, o preferiblemente un anfibio como el Sikersky con ventaja incidental en visibilidad, debido a los motores en las alas.

Necesidad de Mapas.—Una de las grandes necesidades del país actualmente como base de una administración económica y de progreso es un levantamiento catastral, topográfico y geológico.

La falta de facilidad es más sentida al presente en el Departamento de Rentas sobre el terreno, el cual bajo las presentes condiciones no tiene base adecuada para sus tasaciones. Las descripciones de la propiedad real son indefinidas y dependen en muchos casos de otras que son igualmente inciertas.

La compra de tales levantamientos para el estudio y proyecto de todos los problemas para utilización de recursos naturales, extensión de las facilidades de transportación y promoción de la agricultura, lo mismo que para los fines militares y científicos, es demasiado patente para que necesite justificación.

En la legislatura se han presentado en distintas épocas, proyecto de ley que proveen un levantamientocatastral para la isla.

Se ha estimado por autoridades que el costo total de ese levantamiento no excederá de $500,000 y que el tiempo necesario para llevarlo a cabo será de tres a cinco años. Gob. Geo. R. Colton, Informe anual de 1910.

La Isla necesita imperiosamente:

1. Un levantamiento geodésico para fijar con exactitud suficientes alturas que controlen el mapa

topográfico y suficientes posiciones para el mismo fin, y para que sirva como el esqueleto para los fines del catastro.

2. Un levantamiento topográfico de suficiente escala y exactitud para que sirva para proyectar mejoras públicas y obras de ingeniería incluyendo carreteras, ferrocarriles, acueductos y riegos, plantas de fuerza, líneas de trasmisión y otras.

3. Un levantamiento catastral suficiente al menos al presente para fijar exactamente el area total sujeta a tasación, las areas de las subdivisiones principales, aproximadamente las unidades más pequeñas para denunciar cualesquiera áreas y mejoras que se escapen a la tasación y para proveer un esqueleto rígido en el cual verían siempre aumentándose tales levantamientos con detalles progresivos justificados por el subsecuente desarrollo de usos y valores. Estos fines son idealmente satisfechos por el uso del método fotográfico por el cual se fijan los detalles en el mapa acompañados de las necesarias comprobaciones de mensuras. Para este último trabajo el uso liberal de triangulación debe ser preferido y la topografía de la isla se acomoda mejor a ésta que al uso de caminamientos.

Escala.—Mientras mayor es la escala más completo y útil es el mapa para planear obras de ingeniería y para otros fines, pero más costoso resulta. El aumento en costo debido al aumento en escala resulta usualmente más que justificado y la tendencia constante, aun en mapas para fines generales, es hacia las escalas mayores. De acuerdo con esto, la U. S. G. S. comenzó a trabajar en los Estados con una escala predominante de 1:125,000, pero antes de proseguir muy lejos dobló esta escala a 1:62,500. Esta última se considera al presente como un mínimum, absolutamente demasiado pequeña para algo más que estudios preliminares, y todos los proyectos de ingeniería son vueltos a dibujar a escalas mayores.

Una escala de 4 pulgadas por milla o la comparable en decimales es lo que se sugiere para el mapa topográfico de Puerto Rico.

Datos Existentes.—No existen mapas satisfactorios de Puerto Rico, pero ha sido iniciado un buen trabajo hacia el control necesario por la U. S. C. & G. S., la cual ha establecido una cuidadosa red de triangulación de la costa y un arco a través de la isla.

U. S. P. O. D.—Ruta postal, 1926 1"=.5 mi.

A. G. S. N. Y.—S. D.—O. J.—Sheet of W. I. N. E. 19—1:1,000,000.

War D. A. G. O. M. I. D. 1899 1:150 000

U. S. A.—G. S. War Coll. Armstrong Map 1908 1:62 500 sketch topo 50 ft. interval.

Do. 1913 1:250 000

U. S. C. & G. S.

Mapa general de la Costa 920			1:325 000
Mapa de la costa 901-4			1:100 000
Mapas de puerto	908-9	913-8	1: 6 500
	921-2	928-9	to
	931-2		1: 40 000

Alcance y Exposición.—Volando a una elevación de 15,000 pies, la escala fotográfica debe ser por término medio una pulgada = 2,000 pies. Con base de 3½", solapa lateral de 2" y avance promedio 3.5 x 2,000 x 4 x 2,000/5280 = 2 mi cuad.

Esto permitirá resultados económicos y proporcionaría buenos productos fotográficos a cualquier escala por encima de una pulgada = 1000 pies, o mayor, con moderada ampliación dentro del poder amplificador de buenos lentes.

Debido a la extensión y forma de la isla, el avance actual debe aproximarse bastante al teórico, 3350/2 = 1675, o sea 1700 a 2,000 exp. o 35 a 40 mag, o un aeroplano y brigada aérea de diciembre a abril, siempre que las condiciones del tiempo y visibilidad lo permitan.

Tiempo y Costo.—No se ha intentado detalle de costo hasta ahora. Probablemente sea necesario un reconocimiento para tal fin. El costo del establecimiento de puntos de control probablemente sería del orden de 30 a 40,000 dólares, fotografía aerea y mosaicos 40 a 50,000 dólares, mapa fotográfico detallado 4 a 500,000 dólares, lo que producirá dibujos definitivos listos para publicación por litografía o por otros medios, asumiendo una escala final de 4 pulgadas por milla.

El tiempo probablemente dependería sólo de la forma en que se fueran haciendo las apropiaciones y los gastos. Así pues, con un conveniente control y un record fotográfico original que cubra la isla, cualquier porción podrá ser obtenida en detalle con la seguridad de que todas las hojas concuerdan y se ajustan como terminadas. Así pues, un programa de dos o tres años es completamente práctico.

Five Land Features of Porto Rico

A Story of Cause and Effect

By

A. K. LOBECK

Fellow of the New York Academy of Sciences

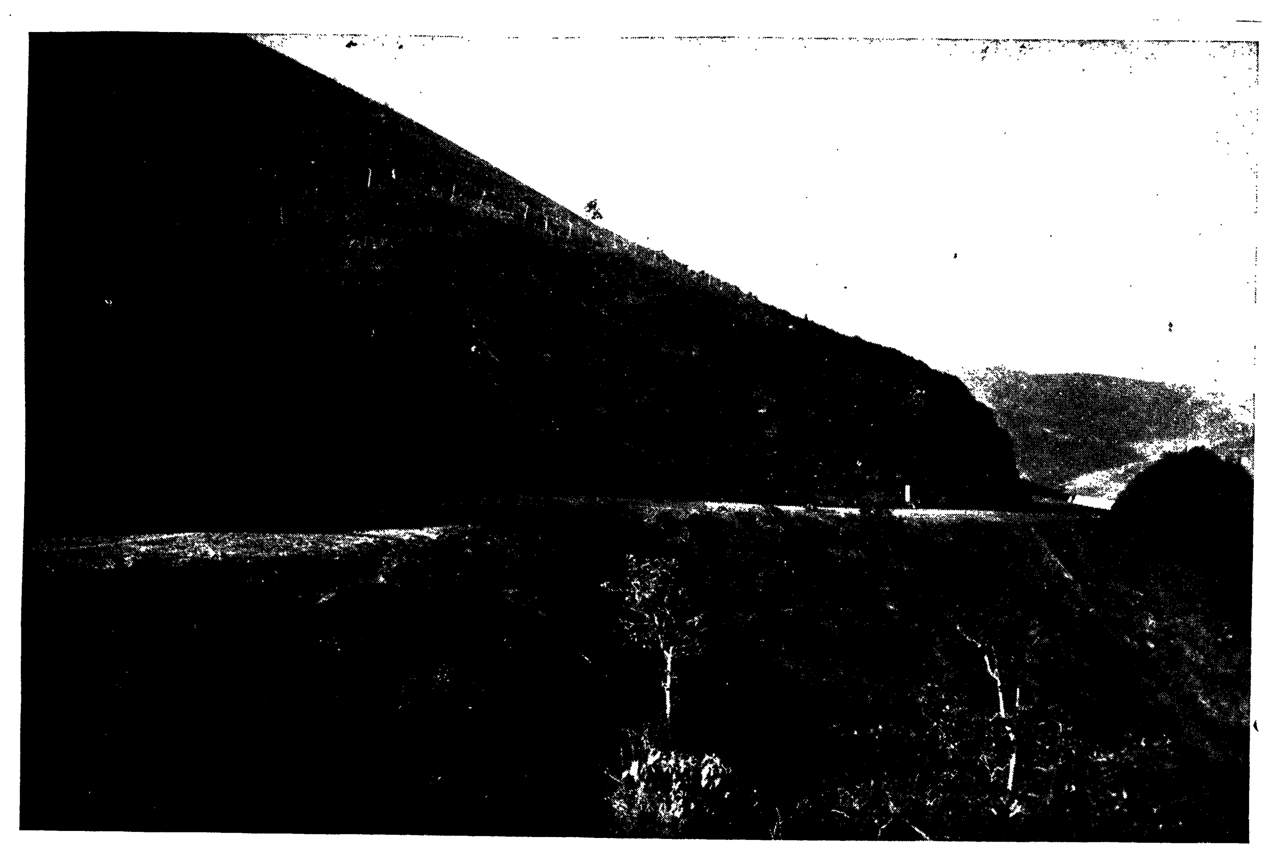
For the traveler in a new country the conditions of travel and the comforts which await him in the places where he stops are often more important in molding his impressions than are the charms of the country itself. The traveler who sees Porto Rico from the magnificent automobile route between San Juan and Ponce will return with glowing memory of pictures of idylic landscapes, rugged mountain grandeur, tumultuous waves on rocky coasts, broad plains of waving sugar cane, and far-away views over the sparkling Carribean, with its wealth of exploits in the days of Spanish glory.

But the man who steps aside and goes over the native trails or stops in the smaller towns, although he may feel more the romance of his undertaking, will nevertheless, later, probably have his thoughts often tinged with the memory of the inconveniences and hardships to which he was subjected. This is true not only of Porto Rico, it would be the same anywhere. Most of the show places of America, our national parks, our places of scenic interest, are beautiful or otherwise to us according as we have seen them in comfort or misery. Porto Rico deserves to make herself hospitably confortable for the tourist. She deserves a setting amount these other gems of natural beauty. She deserves to be known in all her parts. The sharm of her scenary, the variety of her features. and the peculiarities of her people place her in a novel position as a retreat for American nature lovers, She can add a distinctly new set of interests to those already known in our natinonal parks and monuments.

Look at Porto Rico from the tourist's standpoint. What does she have and what does she lack? She has an unexcelled system of automobile roads encircling the island and crossing it in several places. But she has only two cities, San Juan and Ponce, which provide that degree of comfort to which the traveler is accustomed. The ninety-mile rides a five hour trip overland from San Juan to Ponce, a comfortable night at the Hotel Melia, and the return next day is the usual itinerary of the tourist. It leaves with him a delightful panorama of things tropical and good idea of Porto Rican geography. No other towns in the island provide comfortable hotels. At some places like Arecibo. Manati, Mayaguez, and Yauco, the little hotels are reasonably good, but they would never leave a satisfactory impression upon the traveler. Now, what parts of Porto Rico are most worth seeing, what parts will most repay the efforts of visiting, what parts can we look forward to as most likely to have, some day, the facilities to attract and entertain the tourist bent on study or adventure?

First of all there is the Luquillo National Forest with its virgin timber. open and parklike, its quiet trails, its streams and bold cataracts. From Mameyes to Naguabo is a two-days' tramp through the mountains, a journey of supreme interest, but at neither end of it are there any real comforts to be found. So the only visitors to this garden spot are the occasionalmen of science who come prepared for what they find. Some day will have its little chalets, not very elaborate but at least provided with American beds and facilities for preparing meals.

A distintly different type of country is the bold haystack hill region between Lares and the North coast. Deep sink holes without outlets, streams plunging underground to follow their subterranean channels for many miles, sharp and picturesque limestone cliffs and pinacles, overgrown with a tangled network of vines and tropical plants, are easily seen by



It leaf with him a delightful panorama of things tropical and good idea of Porto Rico geography.

The streams flow in deep gorges below the upland level

trail; but here again the traveler must be willing to accept the hotel accommodations as he finds them and to put up with annoyances which few are willing to endure.

Of even greater interest and still more venture some is the trip to Mona Island, fifty miles to the West of Porto Rico. The trip is made by sailboat from Mayaguez in less than twenty four hours, but Mona Island is a wild place with only a lighthouse and occasionally a little colony of workers who come to extract the guano from the caves. On this little plateau, facing the sea in bold cliffs on all sides, one may see how forbidding nature can be and yet subtly lure one on in quest of strange sights. The jagged limestone surface, devoid of water and covered with a thick growth of cactus, is thoroughly inhospitable, but there is no reason why some day a little boulevard trail may not be cut through it and a place constructed to accommodate visitors whose tastes carry them to the unusual and unique places of the earth.

A fourth region of exceptional attractiveness in Porto Rico is the stretch of the northwest coast in the vicinity of Isabela and Camuy. The bold cliffs, the high sand dunes, the peculiar platforms and reef at the water's edge, and the incessant activity of the waves make this place one of sustained interest and life. The waves that roll in upon the coast are sometimes ten feet or more in height under the impulse of the steady northeast trade winds.

These, then, are some of the attractions of Porto Rico, so different from those of our homeland, and so accessible that we can confidently look forward to the time when they will be made more hospitable to the stranger.

If a certain degree of comfort makes more profitable the time spent in visiting and studying a country, so also does a slight previous knowledge of the meaning of the things seen. Landscape is not unlike music, it is not unlike a written composition, it is not unlike anything else which is organized. The various parts may give pleassure in themselves. Indeed, ordinarily, we enjoy hill, valley, stream, cliff, plain, and beach each on its own merits without regard to the fact that they are all only parts of an organized whole and that they are all interrelated. Some people profess to enjoy music better if they do not understand the secret which underlies the composition of its parts. They would rather listen to it in a dreamy and languid way. There may be some people, too, who would rather enjoy scenery in the same way. But observations upon the usual traveler will show him quite eager to know how the features of the earth came to be as they are. Such a knowledge not only awakens in him a much deeper love for the things that he sees, but also this same knowledge helps him to remember these things because it introduces a logical and coherent relationship among them.

Five differents types of land forms make up Porto Rico. Of course, land forms, like everything else in nature, exist in almost infinite variety, but if we confine ourselves to the five most important types, we can obtain a thoroughly satisfactory picture of the island and have a framework upon which to add any other types we may discover.

As we approach Porto Rico by cost from the north we are impressed by the remarkably even sky line over a central part of the island, interrupted only by the notches of the Plata and Bayamon rivers. When we travel into the interior, as on the route between San Juan and Ponce, we find that part of the course lies upon this rolling upland surface. The streams flow in deep gorges below this upland level and when the road runs along the bottom of the valley or along the side of the gorge the aspect of the country on all sides is rugged and mountains, and not until we have climbed out of the valley on to the upland, about two thousand feet above sea level, do we realize how level-topped it is. And if investigation is made as to the attitude of the rocks in the road cuts, it is found that this level surface is so not because the rocks lie in level beds, for they are intensely folded and the upland surface apparently "planes" across the beds indiscriminately. Geologists have come to the conclusion that a surface like this which planes across the structure represents an old worn-down land surface, a surface worn down during many ages of time to sea level and then later bodily uplifted to its present height. It is because of this later uplift that the rivers have had their activity much renewed, and in consequence have cut deep gorges or cañons below the upland surface.

Examples like this are rather common, too, one of the best known being the upland of southern New England, standing in Massachussetts about one thousand feet above sea level and, like Porto Rico, having deep gorges out below its surface. The name "Peneplane" has been assigned to such a land surface, a term which means "almost a plane", although it must be noted that most uplifted peneplanes are very rugged regions for they have been much disected by streams and only the even sky line beveling their complex structure reveals their true identity. This, then, is the explanation of the upland of Porto Rico, the central rugged portion, mountainous in aspect when viewed from below but even topped when viewed from a distance or from a knoll upon its surface. This is the first of the five important types of land forms in Porto Rico.

A second type is exemplified in the two moun-



...they are intenseley folded.



This is the first of the five type.

tain masses, the Luquillo Mountains and the Cordillera Central. They stand as groups of peaks above the upland surface. Their present height is ascribed to the fact that they are made up of harder or more resistant rocks which were not worn all the way down to the level of the upland when the peneplane was formed. The mountains are "residuals" or "monacnocks", a name derived from Mount Monadnock in the southern New England, the type example of such a form.

The third distinctive land feature occurs as a ralling lowland belt ten miles or so in width along the north side of the island, and separated from the upland level on the south by an abrupt and rugged escarpment a thousand feet or more in height. In origin it is similar to the higher upland—that is, it represents a land surface worn down during long ages of time so as ultimately to form a rolling country. It also is a "peneplane", and may be called the lower peneplane. It was formed during the preiod following the uplift of the higher peneplane. Presumably much of the rock was worn away by streams, but it is also conceivable that the pounding of the waves against the north side of the island eventually cut this platform to sea level and that its present elevation is due to a later uplift.

A fourth land feature of Porto Rico introduces a new idea—and new rocks. Whereas the rocks underlying all the upland peneplane and the lower peneplane as well as the two mountain masses are of a complex nature. sometimes very much folded, oftentimes quite resistant and apparently of great age, the rocks making up the limestone plateaus and hills on the north and south sides of the island are in reality quite soft, and they lie in almost horizontal beds. And moreover, they are abundantly filled with the remains of marine organisms, corals, especially, oyster shells a foot long, sharks' teeth. and parts of scrabs and sea urchins. These beds represent accumulations of limestone and chalk, deposited under the sea upon the flanks of the much older land region, and later the uplift of the old land has brought these newer deposits far above sea level. As a results of this exposure to the rain and to streams the original smooth surface has been worn down irregularly in many places to form fantastic hills known as "haystacks". Elsewhere, because of the solvent nature of the limestone, these streams have dissolved out underground courses, a condition which is true of parts of Camuy and Tanama Rivers where they flow beneath the limestone plateau between Lares and Arecibo.

Finally, there are extensive flat tracts of bottom land, or "playas", which fringe much of the coast and extend inland along the rivers sometimes for many miles. These alluvial plains represent deposits of fine material carried down by the streams and spread out along the coast either as deltas or alluvial fans as on the south side of the island where the water is quiet, or as a filling of the shallow bays which deeply indent the coast on the east and west ends. The seaward margin of these plains is formed by beautiful curving beaches of white sand which swing like arcs between the promontories on each side, sometimes for a strech of two or three miles. With their groves of waving coconut palms silhoueted against the ocean and the sky, they add just that touch of picturequeness which gives so much charm to the coasts of Porto Rico.

With these five types of relief features in mind, the central upland, the mountains rising above it, the lower rolling platform on the north side, the limestone plateaus and hills, and the flat playa lands, it is comparatively easy to see the different parts of Porto Rico, even in their diversity, as elements of a larger unit. It is possible also to add many new and smaller features, placing them in some definite relation to these five important ones already known. Similarly other observations such as those upon the location of twons, the agricultural pursuits of the people, the character of the vegetation, may best be made with the topography as a background. For instance, we may note certain geographical facts with regard to each of the these topographical areas.

Because of its elevation and its rugged character the central upland is not densely populated and has practically no large towns. Coffee growing is the chief industry, there because it requires almost no culture and because the crop is of small bulk and is easily transported over the rough trails.

In the higher mountains the extreme ruggedness and the numerous rock exposures prelude practically all agricultural pursuits.

On the rolling lower peneplane, because of the greater ease of movement and because of the proximity to shipping ports, fruit raising and the growing of some sugar cane are practised.

The limestone regions of the north and south sides of the island. both the flat plateaus and the dissected haystack hill areas, are usually too dry and barren, because of the subterranean drainage, to permit the raising of large crops. Locally among the haystack hills there are flat spaces developed upon the more clayey beds of the limestone. The soil is excellent for fruit raising and is easily cultivated. For this reason not a little of the north coast region between San Juan and Manati is given over to the cultivation of citrus fruits and pineapples. Many of the Americans who have made Porto Rico their home are engaged in this work.

As a result of this exposure to the rain and to the streams the original smooth surface has been worn down irregularly in many places to form fantastic hills known as "haystacks".



With their grows of waving coconut palms silhouted agains the ocean and the sky, they add just the touch of picturesqueness which give so much charm to the cost of Porto Rico.

By far the most valuable lands of Porto Rico are the great alluvial plains or playas. The word "playa" really means "shore", but in Porto Rico is is used to designate the whole expanse of flat land bordering the rivers along their courses. Here are the sugar cane lands. Extremely rich, extensive in area, easily cultivated, well watered, readily served with roads and small railroads, close to the shipping centers along the coast, they have the ideal combination of desirable attributes which have caused the sugar crop of Porto Rico to be worth each year three times the total of all her other exports—made up chiefly of coffee, fruits, and tobacco. Each of the great playa lands is a unit in itself. Separated more or less from its neighbors by the hilly promontories which extend down from the uplands to the sea, it seems like a little world of its own. The chief town lies in its center. Here is located the sugar mill or "central" to which all of the cane of the neighborhood is brought for grinding. The towns of Humacao, Maunabo, Yabucoa, Fajardo, and Naguabo near the east coast. are especially representative in this respect.

Intimately related with the topography, too, is the interesting climate of the country. In a small area Porto Rico offers some striking contrasts. Lying as it does within the tropics and directly under the belt of trade winds which blow from the northeast, it is subject to their influence which is expressed in opposite ways. Trade winds are recognized as producers of desert conditions. Most of the deserts of the world lie in trade-wind zones. Around Porto Rico the islands which are not of sufficient size or height to induce precipitation are very dry and support abundant growth of cactus. This is especially true of the small islands of Culebra, Desecheo and Mona. Even on Porto Rico, the northeast tip of the island has a similar aspect because of the drying influence of the trade winds. But when these winds, with the great quantity of moisture which they have accumulated, are forced to rise over the mountainous interior of Porto Rico, their capacity for retaining moisture is diminished and excessively heavy downpours result. From out of the brillant sky dense cloud masses form with great rapidity over the uplands and throughout most of the year several downpours may be expected every day. But when the winds reach the lower lands of the southern coast they not only have lost a large part of their moisture. but also in their downward journey they have been transformed into drying winds again, with the result that this whole coastal area is almost barren and parts of it experience months and even years without rainfall. Therefore irrigation is essential for the cultivation of large crops, and in the south western corner of the island where there occur the longest periods of drought, considerable areas are densely covered with cactus.

The torrential character of the rainfall over the uplands is a significant factor in the development of the sharp cuchillo, or knife-edge divides, common in the interior. Because of their very steep slopes, often of twenty-five to thirty degrees, and even of forty to forty-five degrees, the valley walls are pronounced barriers to progress. The average annual rainfall over the uplands is between 80 and 90 inches. or more than twice that of the vicinity of New York. Unlike the precipitation of middle latitudes, where the duration is to be measured in hours and even days and the amount in hundredths or tenths of an inch, the average duration of a shower in Porto Rico is ten or twelve minutes. There are numerous instances of succesive showers which totaled 10 inches rainfall in twelve hours, while amounts of from 4 to 5 inches in twenty-four hours are of frequent occurrence. A record of 23 inches for twenty-four hours as an example of an extended period of heavy precipitation, and of 1 inch in nine minutes for a short period, may suggest that important consequence must result from the accumulation and run-off of so great a volume of water in so brief a period of time.

An interesting phase of the situation is the impervious character of the soil throughout the "oldland portion" of Porto Rico, that is, the region made up of the volcanic rocks. The soil which develops from the decay of these rocks is a red clay or mud, excesinvety utuous and tenacious. and exasperatingly slippery. It acts as an impervious mantle which prevents the penetration of water into the ground, thus causing it either to accumulate in all of the little pockets and irregularities of the surface, or immediately to run off and flood the streams. The exceedingly rapid run-off may be appreciated from the fact that many streams immediately rise 15 to 20 feet after heavy showers. In one case, the Plata River, twenty-five minutes after it began to rise, poured over the dam near Comerio in a sheet 15 feet or more in thickness throughout the entire length of the dam, about 575 feet, the flood continuing all day at 10 feet above the dam.



Carreteras construidas en 1928 - 1929



Carretera Orocovis-Coamo. Trabajo por Administración. Costo aproximado por km. $5,700.



Carretera Aibonito-Cayey-Salinas. 4 kilómetros y obras de fábrica. Contratista Jesús María Ortiz.



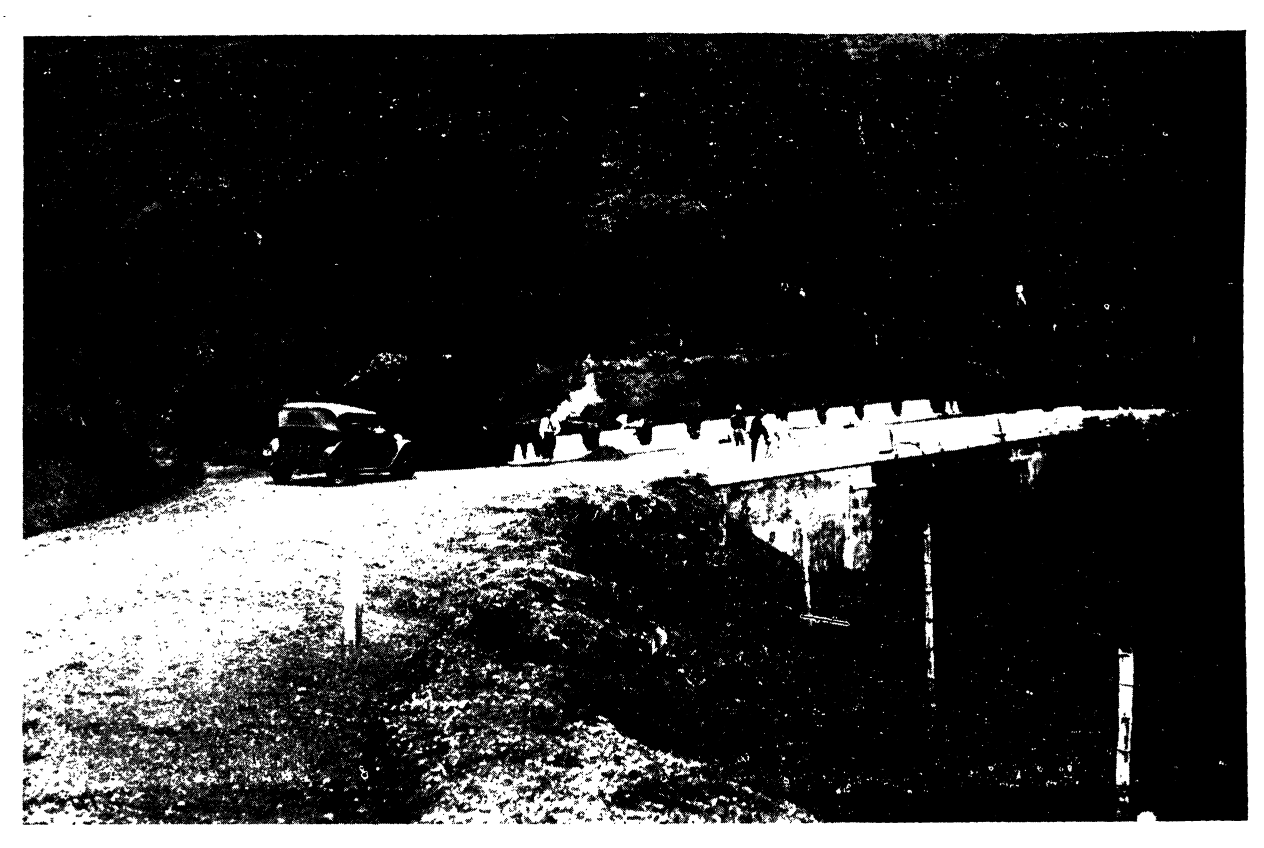
Carretera de Añasco a San Sebastián. Trabajo por Administración. Costo aproximado por km. $4,500



Carretera de Trujillo Alto a Gurabo. Trabajo por Administración. Costo aproximado por km. $7,000.



Carretera de Jayuya a Ponce. Trabajo por Administración. Costo aproximado por km. $6,200.



Carretera de Cayey a Salinas. 4.5 kilómetros y obras de fábrica. Contratistas González y Martínez. Costo $74,084.92.



Carretera Aibonito-Cayey-Salinas. 4 kilómetros y obras de fábrica. Contratista, Jesús María Ortiz. Costo $45,493.98.



Carretera de Orocovis a Coamo. Trabajo por Administración. Costo aproximado por km. $5,700.

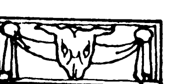


Carretera de Barceloneta a Utuado. Trabajo por Administración. Costo aproximado por km. $4,600

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS



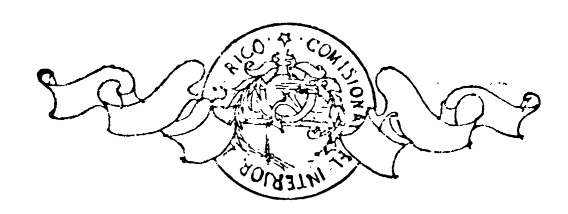
DE PUERTO RICO





Parque de Muñoz Rivera. Jardines y Paseos.

JULIO 1930



AÑO VII

NUMERO 7

IMPRENTA VENEZUELA, SAN JUAN, P. R.

REVISTA DE OI

D

PUERT

PUBLICACI(

DIRE

RAMON GAN

AÑO VII. JULIO

SUM

Guía del Contratista

AGENTES DE MAQUINARIA:

Sucesores de Abarca, San Juan
Miguel Morales, Tanca 2, San Juan.
Carlos R. Rossy, Apartado 1412

TALLERES MECANICOS Y FUNDICION:

Sucesores de Abarca, San Juan
Porto Rico Iron Works, Ponce

MATERIALES DE CONSTRUCCION Y HERRAMIENTAS:

J. Ochoa Hnos., San Juan.
Sucesores de L. Villamil & Co. San Juan.
Rolán y Tejedor, San Juan.
Sucesores de A. Mayol & Co. San Juan.
Gulf State Creosating Co.
Jiménez y del Valle, Mosaicos, Santurce.
Miguel Morales, Pinturas, San Juan.
Porto Rico Construction Co.
The Armco International Corp.
J. Clivillés &Co. San Juan
F. L. de Hostos, San Juan.

TRACTORES, CAMIONES Y OMNIBUS:

West India Machinary & Supply Co. San Juan.
J. Octavio Seix, San Juan.
Andreu Aguilar & Co., San Juan.

AUTOMOVILES Y MATERIAL DE AUTOMOVIL:

Andreu Aguilar & Co., San Juan
Santiago Panzardi, San Juan.
E. Solé & Co. San Juan.
A. Alvarez Hnos., San Juan.
Diego Agüeros & Co, San Juan.

RODILLOS COMPRESORES:

The Buffalo Springfields Roller Co. Springfield, Ohio.

MATERIAL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS:

General Electric Co.
Porto Rico Railway Light & Power Co.

EMPRESAS DE VAPORES:

New York & Porto Rico S. S. Co. San Juan, Ponce.
Bull Insular Line, San Juan y Mayaguez.

EMPRESAS DE TRANSPORTE POR TIERRA:

American Railroad Co., San Juan.
White Star Bus Line. San Juan.
W. J. Cox & Co., San Juan.
PORTO RICO MOTOR TRANSPORT

COMPAÑIAS DE SEGURO:

J. Ochoa Hno., San Juan.
Victor Braegger S. en C., San Juan.

BANCOS:

American Colonial
Banco Comercial de Puerto Rico.
Banco Popular.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior,

DIRECTOR:
RAMON GANDIA CORDOVA

Entered as second class matter at San Juan, P. R. Jan. 2, 1924 at the Post Office under the act of March 3, 1879

AÑO VII. JULIO DE 1930. NUMERO 7.

Geología del Distrito de Humacao

Por CHARLES R. FETTKE

Geología General.

La interpretación de la geología de los lechos de roca de una gran porción del Distrito de Humacao es difícil a causa del espeso manto de suelo, residuo de la erosión, que lo cubre en su mayor parte. En los terrenos bajos los afloramientos son extremadamente escasos; mientras en el área montañosa, donde son más abundantes, están frecuentemente descompuestos de tal modo que la determinación de la naturaleza exacta de la roca original se hace casi imposible. Por consiguiente las líneas que marcan los límites de las formaciones, en muchos casos, se han trazado apro ximadamente. Los lugares, donde mejor pueden observarse las rocas, se encuentran a lo largo de las cauces de los rios; en acantilados que las olas cortan en las cabezas de las montañas que entran en el mar; en los desmontes de los caminos; y, a veces, en o cerca de las crestas de las cadenas de montañas. A menudo los cantos, residuos de la erosión, que se encuentran en la espesa capa de suelos, dan la única clave para reconocer el carácter de la roca del subsuelo en gran des áreas. Las formaciones han sido plegadas y penetradas por numerosas intrusiones; pero la orientación y las medidas a grandes profundidades rara vez pueden obtenerse a causa del carácter macizo de la mayor parte de las rocas comprendidas en los escasos afloramientos.

Formaciones que se encuentran.

Las formaciones más antiguas expuestas en el dis trito de Humacao pertenecen a las que Berkey ha designado con el nombre de Serie Antigua (Berkey 1915, pág. 10) considerando el conjunto de las series como pertenecientes al período Cretáceo, comprendiendo en él el Cretáceo Superior, y el inferior o Comanche. Tra bajos posteriores, en otras partes de Puerto Rico, resultan enteramente de acuerdo en esta correlación. Semmes llega a la conclusión, por los restos de foraminíferos encontrados en la porción superior de la serie antigua en el distrito de San Juan, al noroeste del de Humacao, que algunos lechos del período Eoceno pueden también estar presentes. En el distrito Coamo-Guayama, que colinda con el de Humacao al oeste, Hodge ha llegado a una conclusión parecida; basando su creencia en una especie de **venericardia alticosta** y gran número de foraminíferos, radiolarios, y diatomeas, que encontró en los lechos superiores. El cree que la porción inferior es del Comanche. Mitchell y

Hubbard, de otra parte, trabajando en la parte oeste de la isla, no encontraron evidencia de sedimentos Eocenos en la serie antigua. Todos los fósiles, encontrados por ellos, indican la edad del Cretáceo Superior para toda la serie. En el distrito de Humacao, desafortunadamente, el autor no pudo encontrar ningún fósil que arrojara alguna luz sobre este problema.

La serie antigua del sudeste de Puerto Rico está formada principalmente de rocas volcánicas, que son las que predominan.

Las tobas son en gran parte andesíticas en composición, pero las variedades de latita están también presentes. En textura algunas de ellas son suficientemente gruesas para ser clasificadas como brechas volcánicas. Otras contienen suficiente cantidad de material calcáreo para ser clasificadas como tobas calcáreas y éstas algunas veces pasan a calizas tobáceas.

Las andesitas presentan una escala bastante amplia de textura y de composición mineralógica e incluyen algunas dacitas y latitas. En áreas limitadas se encuentran felsitas más silíceas. La augita y la hormblenda andesita son las más frecuentes, y en ellas se desarrolla la estructura porfirítica generalmente. Ambos tipos, intrusivos y extrusivos, están indudablemente representados, pero es dificil diferenciarlos en el terreno. En muchos casos el estudio al microscopio ha revelado una alineación paralela de las fibras de la plagioclasa en la masa de la roca, indicando una estructura ondulada. Las rocas areniscas, los verdaderos estratos arcillosos, y las calizas forman solamente una pequeña parte de la serie antigua en el distrito de Humacao A causa de la escacez de afloramientos, del cambio rápido de un tipo de roca a otro, horizontal y verticalmente, y de la complejidad de la estructura, no fué posible subdividir la serie antigua, en el distrito de Humacao, en un número de formaciones distintas, tal como se ha intentado en alguno de los otros distritos. Un trabajo mucho más detallado, que el que fué posible hacer en el tiempo limitado de que el autor dispuso, es necesario para hacer una subdivisión justificado.

La serie antigua, en el sudeste de Puerto Rico, ha sido cortada por un gran número de intrusiones de rocas ígneas. Una de estas, un batolito de cuarzo diorita, se extiende por bajo de la mayor parte del distrito de Humacao. Se encuentran también pequeñas masas en forma de bloques, cuerpos redondos, láminas intrusivas, y diques, variando en textura de la granitoide a la felsitica y en composición mineralógica del gabro y la augita andesita al granito y la rayolita. En muchos casos las áreas cubiertas por sus afloramientos son muy pequeñas y numerosas para poderlas representar en el mapa geológico. Todas estas intrusiones, tal como se encuentran aquí interseptando la serie antigua, son anteriores a los más antiguos lechos Terciarios que cubren la serie antigua a lo largo de las costas norte y sur de la isla.

Las calizas y estratos arcillosos de la formación Terciaria, que se encuentran tan extensamente desarrollados a lo largo de la parte occidental de las costas norte y sur de la isla y que, según Hubbard (1923, pág. 66), corresponden al período Oligoceno, medio y superior, faltan en el distrito de Humacao.

Los depósitos recientes de aluvión de las playas, de las llanuras formadas cerca de la costa, por las avenidas de los rios, y de los valles del interior, son los únicos representativos de Serie Reciente de Berkey (1915, pág. 10), dentro de los limites del distrito de Humacao.

Serie Antigua.

Tobas y Brechas Volcánicas. Las formaciones de la serie antigua en el distrito de Humacao consisten principalmente en cenizas volcánicas, tobas, y brechas de composición andesitica; siendo las tobas las más comunes. En la mitad oeste del distrito la mayor parte está formada de estos materiales, mientras en la parte oriental predomina la andesita. En general las rocas igneas fragmentarias están completamente endurecidas, de tal manera que en muchos casos resisten la acción de los agentes atmosféricos aún mejor que algunos tipos de rocas macisas a ellas asociadas. En mucha parte del área las rocas igneas, también de composición andesítica en general, están tan intimamente asociadas con las tobas, que el representarlas separadamente en el mapa es imposible. En el mapa geológico, sin embargo, aquellas áreas en las cuales las primeras predominan están indicadas como descansando sobre la andesita; mientras aquellas porciones en las cuales la andesita constituye solamente la menor parte de la formación se representan como tobas. No fué posible representar en el mapa las cenizas volcánicas las tobas y brechas separadamente a causa de la intima asociación de unas con otras. Las gradaciones de un tipo a otro, vertical y horizontalmente, son frecuentes.

En la porción suroeste del distrito de Humacao, en el área bañada por el Río Llaurel, los lechos de cenizas consolidadas alternan con las tobas. A veces las brechas volcánicas se encuentran también presentes. El estudio al microscopio de una muestra del último tipo, de color gris oscuro, recogida cerca de la cabeza del rio, en la confluencia de las dos quebradas que dan origen a su brazo del oeste, demostró estar compuesta ampliamente de fragmentos de andesita. Esta tiene una textura felsitica y consiste de una masa unida de fibras de plagioclasa con fenocristales de augita que se presentan en ocaciones. Algunos tienen desa-

rrollado en su masa un tipo traquítico. La clorita y la epidota son los minerales secundarios principales que se encuentran presentes. La matriz está formada en gran parte de cuarzo secundario y clorita. El examen al microscopio de una muestra recogida cerca de la cabeza del brazo oriental del rio resultó ser una toba latita. Los granos de ortoclasa, plagioclasa y augita, pueden ser identificados en ella. La epidota se ha desarrollado en abundancia de la augita y del feldespato; y grandes cantidades de cuarzo secundario lo mismo que un poco de sericita, están presentes en la matriz. Las tobas, de la cuenca del rio de Patillas, al norte del embalse del Servicio de Riego, están también completamente endurecidas y muy alteradas. Los granos de ortaclasa y de plagioclasa, sin ebargo, pueden todavía ser reconocidos bajo el microscopio. La epidota, la clorita y la sericita están desarrolladas en abundancia; lo mismo que grandes cantidades de cuarzo secundario.

Una brecha volcánica, de color gris verdoso oscuro, conteniendo fragmentos hasta 1½ centímetro de diámetro, de la vertiente norte de la Sierra de Cayey, se encontró que era también del tipo andesítico. Los fragmentos son de textura felsítica; y consisten en gran parte de láminas de plagioclasa alineadas más o menos paralelamente. Se encuentran también pequeñas cantidades de anfibol en forma de agujas. La andesita es una variedad amigdaloide; estando formadas las amigdalas de cuarzo secundario y algunas veces de epidota. Además de los fragmentos de andesita, se encuentran algunos cristales de feldespato en la matriz, que está compuesta principalmente de cuarzo secundario y epidota.

Las cenizas volcánicas de grano fino, completamente endurecidas, alternando con tobas más gruesas, forman afloramientos prominentes a lo largo de la porsión superior del valle del rio Turabo. Algunas de estas son en apariencia casi idénticas al **hallenflinta** de Suecia. Bajo el microscopio, se ve que están compuestas de granos finos de cuarzo, ortoclasa, y plagioclasa, junto con un anfibol un poco pálido, probablemente desarrollado por metamorfismo.

Las tobas más gruesas están formadas en gran parte de fragmentos de andesita con testura felsítica y estructura traquítica. Ocacionalmente aparecen en ellas fenocristales de plagioclasa. También se presentan algunos fragmentos que están compuesto de un mosaico de granos de cuarzo. Los fragmentos llegan a tener hasta dos milímetros de diámetro. La matriz está formada en gran parte de cuarzo secundario y epidota.

Las tobas andesitas están bien expuestas en los cortes y canteras en muchos lugares a lo largo de la carretera central, en la parte de ella que se dirige al sudeste, entre Caguas y Cayey. En el kilómetro 40.9 estos afloramientos de tobas se encuentran a lo largo de la quebrada Quebradillas. Contiene fragmentos hasta de 3½ milímetros de diámetro. Bajo el microscopio se ve que consisten de andesitas, variando en textura y número de fenocristales lo mismo que en el grado de alteración que han sufrido. Muchos de ellos contienen fenocristales de plagioclasa, que en algunos casos han sido ampliamente reemplazados por cuarzo secundario. También se encuentran a veces presentes en ellos fenocristales de hornblenda. En todos ellos se han desarrollado numerosas agujas de anfibol de color verde pálido. El cuarzo secundario se ha depositado abundantemente entre los fragmentos. Más allá del poste kolómetro 44, a corta distancia de él, se ha abierto una cantera en la toba gruesa, que contiene fragmentos de andesita hasta de 5 milímetros de diámetro, muchos de ellos presentando forma redondeada. El examen al microscopio revela en ellos una textura felsítica y una extructura traquítica, a veces con fenocristales de plagioclasa. Como productos de alteración se ha desarrollado mucha clorita, y un poco de epidota y cericita. Mucha toba parecida a esta se encuentra expuesta más allá del kilómetro 46. Los fragmentos de andesita varían en diámetro hasta 7 milimetros. En textura y estructura varían algo. Algunos contienen numerosos fenocristales de plagioclasa embebidos en una masa de fajas de feldespato. Como minerales secundarios se han desarrollado en ellos mucha calcita y epidota. Otros tienen una textura felsítica y una extructura traquítica típica.

Todos son amígdaloides. La clorita generalmente rellena los orificios vesiculares originales. Entre los fragmentos se encuentra mucha calcita y epidota.

A lo largo de la carretera de Caguas a Juncos puede verse bien expuesta la toba y las brechas volcánicas, particularmente en la vecindad de Gurabo, que queda precisamente al norte del distrito de Humacao.

El estudio al microscopio de una muestra recogida al suroeste del kilómetro 6, mostró que estaba compuesta de numerosas granos de plagioclasa,, augita, y hornblenda, embebidas en una matriz fina.

La epidota ha reemplazado parcialmente los granos de feldespato. Entre el kilómetro 12 y el 13, se ha abierto una pequeña cantera en una caliza tobácea intercalada en las tobas andesiticas. La primera aparece expuesta en una longitud aproximada de 30 pies.

Un lecho delgado de toba latita se presenta asociado con dacitas y andesitas, al sudoeste del depósito de magnetita, al sur de Torres. Esta compuesto de granos angulosos y redondos de pla gioclasa, ortoclasa y de un poco de augita intercalada en una matriz fina, en la cual algunos granos de anfibol verde páli-

do y clorita pueden distinguirse. También hay un poco de magnetita.

El área mayor en que predominan las rocas tobáceas se encuentra al norte de la playa de Humacao, en la porción oriental del distrito. Algunas de estas rocas tobáceas consisten en lechos de cenizas consolidadas. Se encuentran generalmente presente numerosos granos de plagioclasa, resultando algunos fragmentos rotos, mientras otros son cristales completos. Se encuentran también pequeñas cantidades de ortoclasa y cuarzo. En muchos casos el feldespato ha sido más o menos completamente alterado, pasando a epidota, clorita, calcita y cericita. La matriz, en general, es extremadamente fina y se compone de cericita, kaolinita y calcita; siendo esta última, a menudo, muy abundante. Rocas volcánicas fragmentarias de grano grueso están intercaladas en las cenizas. Los fragmentos en casi todos los casos consisten de material andesítico.

Cenizas volcánicas completamente endurecidas, del tipo **halleflinta**, semejante a aquellas que se extienden a lo largo del valle del Río Turabo, en su parte superior, se encuentran también a lo largo del valle del Río Santiago, al norte de Naguabo. En ellas pueden reconocerse, estudiándolas al microscopio, granos de plagioclasa y fragmentos pequeños de andesita bien redondeada. En la fina matriz pueden distinguirse la epidota y cristales de anfibol en forma de aguja. Donde las tobas están en contacto con el batolito cuarzo diorita de San Lorenzo, la mayor intrusión del sudeste de Puerto Rico, se presentan, generalmente, metamoforseadas pasando a hornblenda esquistosa. Cambios semejantes han tenido también lugar en ellas cerca de los depósitos de magnetita en la región Junco-Torres. Estos se describen bajo el titulo de metamorfismo de contacto.

Andesitas. La andesita sigue a la toba, en orden de abundancia, en la serie antigua. Presentan una amplia variedad en estructura y composición mineralogica, e incluyen algunas dacitas y latitas. Las variedades de augita y hornblanda son las más frecuentes; pero se encuentran también algunas variedades que son muy feldespáticas en su composición. La textura porfirítica está generalmente desarrollada en ellas. Ambos tipos intrusivos y extrusivos están indudablemente representados; pero es dificil diferenciarlos en el terreno. En muchos casos una alineación paralela de las láminas de plagioclasa en la masa de la roca, indicando una estructura ondulada, ha sido revelada por el estudio al microscopio. Las andesitas se presentan casi siempre asociadas con la toba, pero en el mapa geológico se ha intentado representarlas solo en las áreas más extensas.

Las andesitas afloran en la cabeza del Río de Patillas, a lo largo del brazo del oeste, que sigue la vertiente sur de la Sierra de Cayey. Estas varian en textura de la felsitica a la porfiritica, predominando el primer tipo. Cuando se presentan fenocristales, éstos son de plagioclasa. Las láminas de feldespato son el componente principal de la matriz y la magnetita el accesorio mineral más importante. La clorita, la cericita y la uralita son los minerales secundarios principales, junto a veces con nidos o bolsas de epidota. Aquí y allí las epidotas están atravesadas por venillas de cuarzo secundario. Alguna pirita ha sido introducida. Una andesita de la variedad hornblenda se encuentra en la vertiente opuesta de la Sierra de Cayey, con un área de toba interpuesta. La plagioclasa y una hornblenda de color verde claro se encuentra en ella como fenocristales. La matriz está compuesta principalmente de láminas de plagioclasa con cantidades menores de magnetita y presenta una extructura traquítica típica. Al este del puente en el kilómetro 41, junto a la carretera al oeste de Caguas, aflora un pórfido andesita hornblenda junto al lecho de una quebrada. Los fenocristales son principalmente de plagioclasa casi completamente alterada pasando a cericita y a clorita. También se encuentran algunas veces cristales de hornblenda de color verde grisáceo, alterados en parte pasando a clorita. La masa de la roca está formada de láminas de plagioclasa y de hormblenda en alineaciones más o menos paralelas. La magnetita y un poco de cuarzo son los constituyentes accesorios principales.

A 850 pies al sudoeste del kilómetro 41 se encuentra la traquita en el lado sur de un pequeño bloque de cuarzo monzonita que se interpone. Contiene a veces fenocristales de ortoclasa. La plagioclasa y el cuarzo se encuentran presentes solamente en casos raros. La masa de la roca está compuesta principalmente del feldespato ortoclasa junto con un poco de plagioclasa y a veces con biotita en masas fibrosas. Se encuentran en ella numerosas esferulitas de ortaclasa. Entre el kilómetro 41 y el 42, a corta distancia de la quebrada Quebradillas, se ha abierto una cantera, para extraer la piedra que se emplea en el firme del camino, en una latita hornblenda. Las fenocristales de ortoclasa y plagioclasa son prominentes, los últimos en partes alterados pasando a epidota. Se encuentran también presentes los cristales de hornblenda de color verde pálido, casi completamente alterados pasando a clorita. La matriz está formada de innumerables láminas pequeñas de feldespato. Se encuentran también como minerales secundarios la epidota, la clorita y un poco de calcita. A corta distancia más arriba de la quebrada aflora una roca de grano fino con fenocristales de ortoclasa y plagioclasa, que se encuentran a veces, y con algún cuarzo además del feldespato y en ocaciones alguna biotita en la matriz. A-

guas arriba de la quebrada Quebradilla pueden verse afloramientos de andesita, dacitas y latitas interestratificadas con tobas y brechas volcánicas.

Las andesitas y los pórfidos andesitas se encuentran junto a la carretera entre Caguas y San Lorenzo. Una muestra, recogida a corta distancia al oeste del kilómetro 5, examinada al microscopio contenía numerosos fenocristales de plagioclasa que presentaban un ángulo máximo de extinción de 21 grados a ángulo recto con las laminillas de albita, y por consiguiente es probablemente andesina. La masa de la roca se compone principalmente de láminas de feldespato dispuestas al modo traquitico. Un poco de clorita y a veces algunos bolsas de epidota se encuentran en ella. La andesita predomina en la serie antigua en la parte norte del distrito de Humacao. Se encuentran muchos tipos diferentes representando variedades feldespáticas, augita, y hormblenda. Algunas tienen textura felsitica mientras otras son porfiriticas. En algunas casos, estudiados al microscopio, presentan alineaciones paralelas de láminas de plagioclasa de la masa de la roca, indicando una estructura ondulada.

La augita andesita forma el pie del macizo de los depósitos de magnetita, al este de Junco, en su extremo oeste. Tiene textura felsitica con tendencia, por las muchas láminas de feldespato de la masa, a presentarse en alineaciones paralelas. Se encuentran también algunos fenocristales de plagioclasa de una andesina o variedad ácida de labradorita y un poco de augita. La masa está compuesta principalmente de plagioclasa. La titanita es un mineral accesorio. Junto a pequeñas fracturas se presentan agregado de anfibol de color verde pálido, lo mismo que en los lugares ocupados una vez por los fenocristales de augita. Los fenocristales de plagioclasa están oscurecidos por los productos de alteración. Más allá de la toba andesita, junto a los depósitos de magnetita al noroeste, se encuentra el pórfido andesita hornblenda. Los fenocristales de augita, cuyos bordes dan la reacción de la hornblenda, son prominentes. La masa de la roca está formada principalmente de hornblenda de color verde grisaseo con solo pequeñas cantidades de plagioclasa. Su textura es gruesa. Se encuentra en ella un poco de magnetita y apatito.

Al norte de la toba andesita calcárea, que cubre el segundo depósito de magnetita, al sudeste de Juncos aflora una augita andesita de textura felsítica. Bajo el microscopio aun pueden ser reconocidos algunos grandes fenocristales de augita. Otros han sido alterados en agregados de epidota o biotita verde grisasea y cuarzo secundario. La masa está compuesta de láminas de plagioclasa en alineaciónes más o menos paralelas, biotita y augita. La caliza, con la cual está asociado el tercer depósito de magnetita, se encuentra también cubierta por una andesita. Al suroeste de este depósito entre él y el batolito de cuarzo diorita, se encuentra un pórfido andesita hornblenda. La plagioclasa y la honrblenda verde pálido están presentes en ella como fenocristales prominentes. La masa está compuesta de plagioclasa, honrblenda y magnetita. Los cristales laminares del primero, presentan una ligera tendencia a la alineación paralela.

La andesita feldespática envuelve la roca inclinada del cuarto depósito de magnetita al sudeste de Juncos. En sección delgada se ve al microscopio que tiene una textura felsítica y una estructura ondulada que se distingue bien, puesta de manifiesto por la alineación paralela de las láminas de plagioclasa.

Algunos fenocristales de plagioclasa, un poco de honrblenda verde claro, derivados posiblemente de la augita, se encuentran también presentes. A veces aparecen agregados de epidota. La matriz consiste principalmente de láminas de plagioclasa. Los moldes de cristales de óxido de hierro, probablemente magnetita, son prominentes. Se encuentra también un poco de hornblenda. Al sur de los depósitos de magnetita, a la cabeza del valle de Antón Ruiz se presentan cubriendo un área, extensa afloramientos prominentes de un pórfido augita andesita. Los fenocristales son de augita verde pálido y plagioclasa. La matriz esta compuesta de láminas de plagioclasa, con tendencia a la alineación paralela, y de magnetita. Un poco de hornblenda de color verde pálido y de epidota se ha desarrollado en ella como producto de la alteración de la augita. Las andesitas y dacitas ocupan la faja de terreno comprendida entre el depósito de magnetita anterior y el que está situado al sur de Torres. En el lado sur del valle del Río de Gurabo en la vecindad de Torres, aflora una hornblenda andesita. Esta contiene algunos fenocristales de honrblenda de color pardo verdoso intercalados en una masa de plagioclasa, honrblenda y magnetita. Se nota una débil estructura ondulada. Pequeñas cantidades de epidota y calcita. Se han formado como productos de alteración de la hornblenda y un poco de cericita del feldespato.

Entre un lecho de caliza y los afloramientos de magnetita que se encuentran al sur de Torres se presenta una augita andesita y una latita. Si estas son capas extrusivas o intrusivas no puede determinarse por sus relaciones en el terreno. La andesita, que cubre de modo inmediato la caliza, en sección delgada, presenta una alineación paralela de sus láminas de plagioclasa indicando una estructura ondulada. La latita contiene fenocristales de plagioclasa y ortoclasa en una masa compuesta principalmente de láminas de plagioclasa y un poco de hornblenda. Pequeñas cantidades de epidota se encuentran como productos de al-

teración en la masa y también a lo largo de las fracturas.

Los cortes del camino, en la parte alta del valle de Peña Pobre, exponen en varios lugares las andesitas feldespáticas. Una de estas tiene láminas de plagioclasa, pequeñas cantidades de hornblenda y un poco de magnetita intercalada en una matriz en parte vitrea. La roca, en sección delgada estudiada al microscopio presenta una estructura ondulada pronunciada, debido a la alineación paralela de los cristales de feldespato. La roca contiene numerosos pequeños fragmentos de una andesita preexistente intercalada en ella. Esta contiene fenocristales de feldespato en una masa de textura algo más fina que la roca principal. Una andesita muy semejante puede verse en el valle del rio Blanco cerca de su unión con el valle de Peña Pobre. Aquí también se abservaron en una ocasión pequeños fragmentos de una andesita prexistente en una augita andesita feldespática. La hornblenda y las andesitas feldespáticas son las rocas que predominan a lo largo del valle de Santiago.

En Punta Morrillo la andesita feldespática forma la montaña de poca altura que se levanta sobre el nivel de la playa. Contiene a veces fenocristales de feldespato andesina y honrblenda en una masa de láminas de plagioclasa y hornblenda. Las primeras se presentan en alineaciones más o menos paralelas. Una andesita semejante se encuentra a lo largo de la carretera de Humacao a Naguabo, en su parte norte. Junto a la orilla, al sudeste de la playa de Naguabo, los pórfidos de andesita forman acantilados bastante prominentes que han sido cortados por las olas. Una variedad de augita contiene fenocristales de augita y labradorita, prominentes, en una masa de feldespato. La uralita se ha desarrollado junto a los bordes y las fracturas de cruceros de la augita, y la epidota se encuentra junto a numerosas fracturas pequeñas que cruzan la roca en todas direcciones. Presenta solamente una débil estructura ondulada. Una variedad de hornblenda feldespática contiene numerosos fenocristales de pla gioclasa y algunos pocos de hornblenda verde azulada en una masa formada principalmente de láminas pequeñas de feldespato. Los fenocristales de plagioclasa y las láminas de feldespato se presentan, ambos, en alineaciones paralelas. Alguna epidota se ha desarrollado del feldespato; y la epidota y el anfibol secundario se encuentran a lo largo de pequeñas fracturas en la roca.

Las andesitas y los pórfidos andesitas afloran en un número de lugares a lo largo de la carretera qque conduce al nordeste de Naguabo a la playa. En el kilómetro 62.2 una cantera de donde se extrae la piedra para el afirmado de la carretera ha sido abierta en la andesita. Tiene una estructura ondulada y una textura felsítica. La masa contiene no solamente fenocristales de plagioclasa, que se presentan a veces, sino también pequeños fragmentos de andesita preexistente.

El Proyecto de Río Blanco

Según fué construído en 1929.

Por Frederick Krug

Gerente General

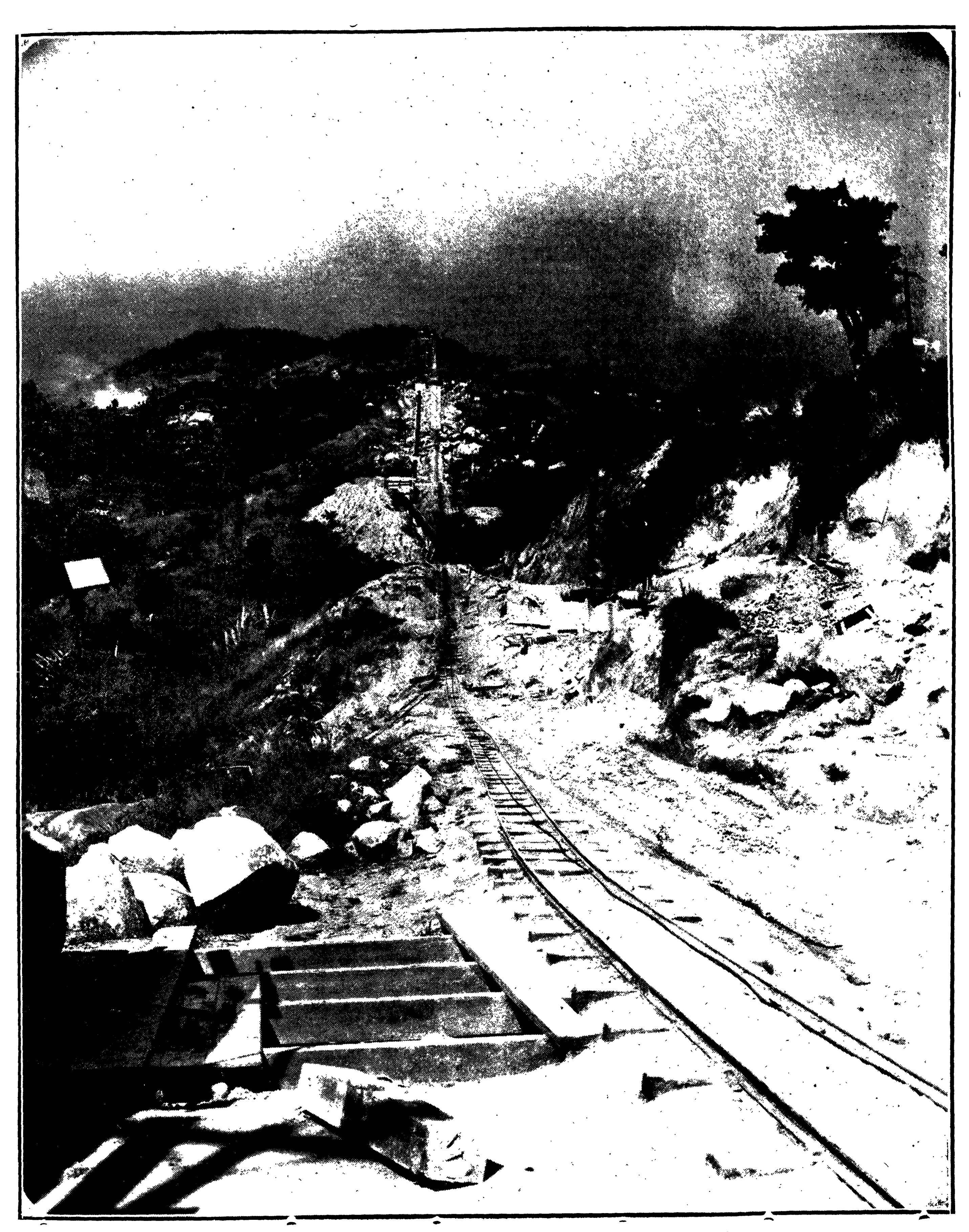
Porto Rico Railway Light & Power Co.

El pico que corona las montañas conocidas como "Sierra de Luquillo", en la esquina noreste de Puerto Rico, llamado "El Yunque", se alza a una elevación de 3,400 pies sobre el llano que le circunda. Directamente hacia el sur de este pico hay cuatro ríos: Cubuy, Sabana, Hicaco y Prieto, que descienden por la ladera del monte en una serie de pintorescas cascadas, las cuales se unen para formar el Río Blanco de Naguabo.

Las obras construidas por la Porto Rico Railway Light and Power Company, para utilizar la fuerza de esos cuatro rios, comprenden varias tuberías de hormigón, que unen las aguas a una elevación mucho mayor que aquélla en la cual se unen los ríos para formar el Río Blanco.

Desde un lago artificial regulador formado por la construcción de una presa de hormigón, el agua es conducida a través de una tubería de presión, de hormigón, hasta la tubería reforzada, de acero, la cual, a su vez conduce el agua a la casa de máquinas. La caída natural de la planta es de 1,360 pies, y la maquinaria instalada tiene una capacidad de 7,000 caballos de fuerza. Se le calcula una producción anual de 15,000,000 kilovatiohoras.

El aprovechamiento ha sido diseñado para que la



El ferrocarril funicular de Rio Blanco que tiene **4,000 pies de largo.**



Presa reguladora del Hicaco.

planta funcione con sólo el volumen de agua de los ríos, por el presente. Esto es factible debido al hecho de que la planta funcionará en conjunción con las dos plantas hidroeléctricas de la compañía en Comerío; con una capacidad combinada de 10,000 caballos de fuerza. El embalse de estas plantas tiene una capacidad de reserva de 500,000 kilovatiohoras, lo que permite la utilización de la mayor parte del caudal del Río Blanco con la consiguiente economía de las aguas embalsadas en Comerío. La Planta de vapor con una capacidad de 4,000 caballos de fuerza se utiliza durante los períodos de sequía simultánea en Río Blanco y Comerío.

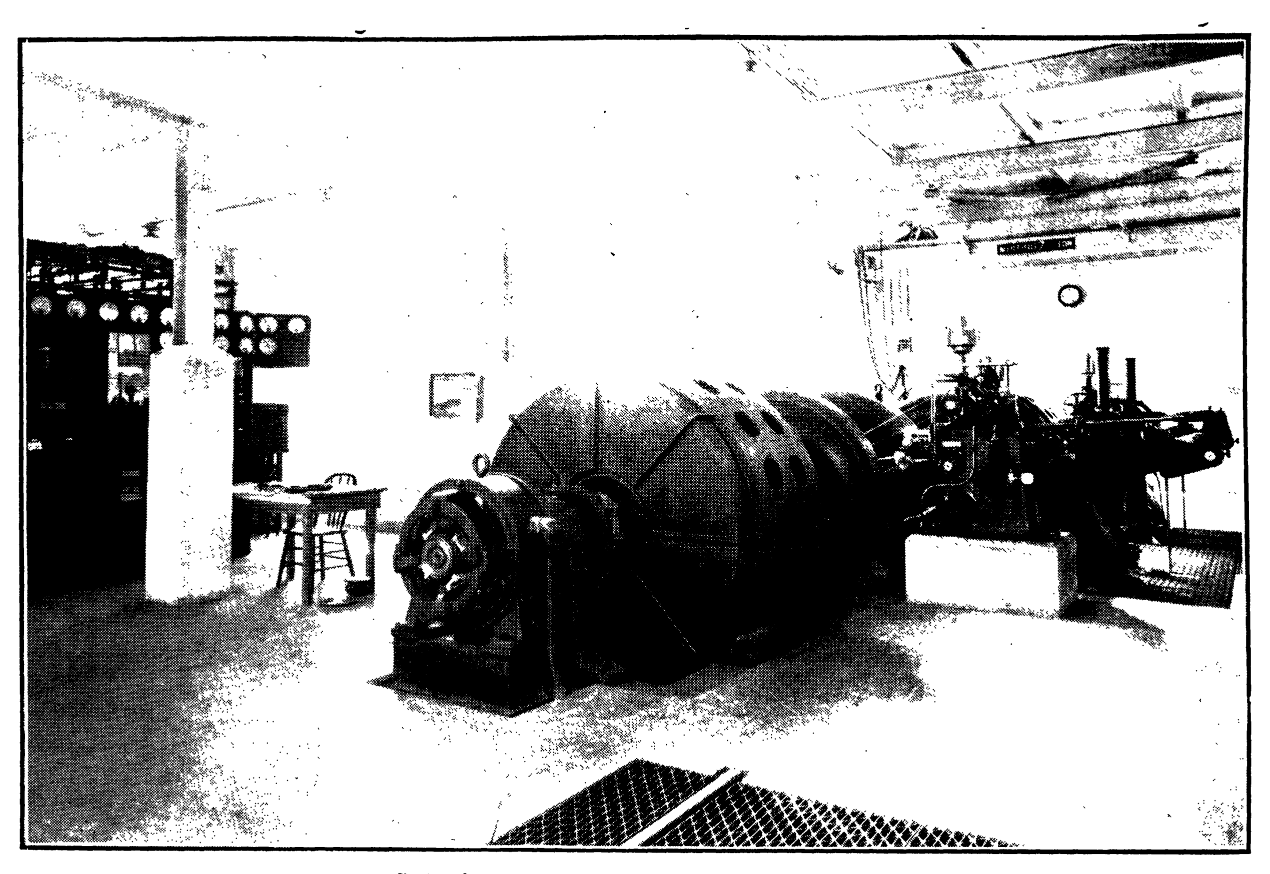
El área de drenaje de los cuatro ríos mide sólo seis millas cuadradas. El caudal mínimo, es sin embargo, extraordinariamente alto, y llega aproximadamente a 2 P. C. S. por milla cuadrada. Esto se debe a que el área de drenaje se encuentra prácticamente en su totalidad dentro de los límites de la reserva forestal de Luquillo donde el terreno está densamente poblado de árboles.

Los records y observaciones pluviales tomados durante un largo término de años demuestran que la precipitación anual fluctúa de 125 a 150 pulgadas, siendo éstas las mayores lecturas obtenidas entre todas las regiones observadas y medidas en la Isla de Puerto Rico.

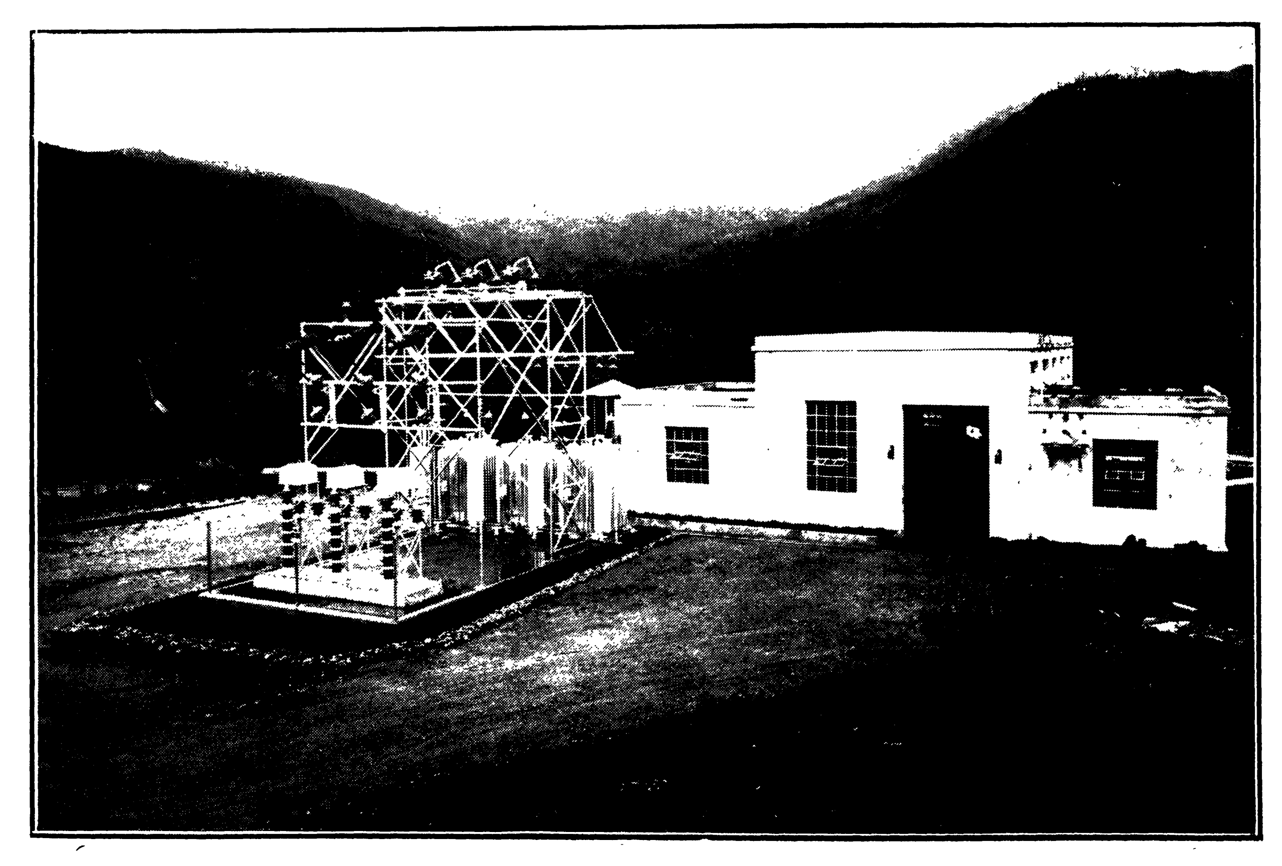
Debido a la pequeñez del área de drenaje el caudal varía rápidamente, desde un valor mínimo de 10 P. C. S. hasta 6,000 P. C. S., con una proporción entre mínimo y máximo sumamente extraordinaria. Debido a esto el diseño de todas las partes del aprovechamiento fué objeto de cuidadoso estudio y la construcción de las mismas hubo de ser más fuerte de lo corriente para evitar desastres durante los períodos de crecientes.

La naturaleza variable del caudal de los ríos hizo necesaria la construcción de un lago artificial regulador. Esto se hizo mediante la erección de una presa de hormigón provista de una sección vertedero de 90 pies de largo y 8 pies de alto. La sección central es del tipo de gravedad y los extremos lo forman dos muros de concreto con relleno de tierra. La longitud total es de 285 pies. La capacidad de este lago es de 16,000 K. V. H. los que se usan para fines de regulación y de funcionamiento durante las horas de demanda máxima.

Las presas de los ríos Cubuy y Sabana consisten de pequeños muros de desviación colocados a una altura poco mayor que la de la cresta del Hicaco. La



Interior de la Planta de Río Blanco.



Vista exterior de la Planta de Río Blanco y **Sub-estación a la intemperie.**

tubería del río Cubuy al Sabana tiene un diámetro interior de 24 pulgadas y mide 4028 pies. Desde el Sabana hasta el Hicaco la tubería conduce las aguas de los ríos Sabana y Cubuy y tiene un diámetro interior de 30 pulgadas y mide en su longitud 4783 pies.

Todas estas tuberías de hormigón fueron fundidas de antemano en largos de cuatro pies. Se colocaron a una inclinación del medio por ciento obteniéndose así el volumen de agua necesario.

Desde la presa del Hicaco hasta la entrada de la tubería de acero reforzada, el agua pasa a través de una tubería de 42" de diámetro interior y 7,000 pies de largo, colocada a una inclinación del medio por ciento y diseñada para un volumen de agua de sesenta pies cúbicos por segundo. Esta tubería que trabaja a una presión de 26 libras por pulgada cuadrada se fundió en largos de doce pies y está cuidadosamente reforzada para resistir las presiones máximas a que estará sujeta. En los extremos de cada tubo se fundieron aros de enchufe que forman juntas machihembradas las que se rellenaron con compuesto de Hydro-Tite.

El Río Prieto se conecta a esta línea en un punto que está aproximadamente a 3,000 pies de distancia de la presa del Hicaco. La presa del Prieto al igual que la de los ríos Cubuy y Sabana se encuentra a una elevación más alta que el vertedero de la presa del Hicaco de tal suerte que cuando la planta no está funcionando todos los ríos corren hacia el lago del Hicaco.

En el sitio donde la tubería de 42" cruza el Río Prieto la roca es muy empinada y sobre ellas corren las aguas del río. Por esta razón fué necesario construir un puente de concreto y proteger la tubería de 42" con una cubierta de concreto que tiene una longitud aproximada de 200 pies e impide que las piedras que pudieran descender por este sitio la destruyan.

La tubería de acero reforzada fué suministrada por Stewarts & Lloyds, Ltd. de Motherwell, Escocia. El grueso de las paredes es de 5|16 de pulgada en el extremo superior y aumenta gradualmente hasta 7/8 de pulgada en el extremo de entrada a la casa de máquinas. Las uniones son del tipo roblonado con costuras sencillas de remache en la parte superior y doble en las secciones más bajas. Una peculiaridad de esta línea de tubería de acero es que sólo tiene una curva horizontal. Tiene una caída total de 1,300 pies en una distancia poco mayor de 4,000 pies y está emplazada sobre terreno excepcionalmente escabroso y rocalloso, lo que hizo necesario en ciertos sitios el uso de fuertes anclas y altos muros. Gran parte del terreno sobre el cual está colocada esta tubería está cubierto con inmensos peñascos y muchas cuevas. Dos malacates eléctricos se utilizaron para transportar el material de construcción que se usó en la presa y tuberías de hormigón, así como también para la instalación de la tubería de acero reforzada.

La casa de máquinas consiste de un edificio en forma de T con armazón de acero y paredes de hormigón. Esto permite una disposición muy compacta y sencilla del equipo. Las turbinas y generadores están instalados en la parte central del edificio. El cuadro de distribución se encuentra en una de las naves. La otra nave se utiliza para fines de utilidad general.

Después de un cuidadoso estudio de la información sometida por los diferentes manufactureros, se decidió comprar las turbinas de Voiths fabricadas en Heindenheim, Alemania. Además de la alta eficiencia que ellas poseen su construcción es sencilla y son muy fáciles de inspeccionar y reparar. La eficiencia garantizada por los manufactureros es como sigue:

Carga plena	85%
3|4 Carga	86%
1|2 Carga	86%

Estos valores fueron verificados en las pruebas de aceptación que hizo la compañía. Los reguladores fueron suministrados por los mismos fabricantes y controlan la entrada de agua en la turbina de la siguiente manera: En caso de una caída completa de la carga, el regulador hace funcionar el deflector hidráulico casi instantáneamente, manteniendo en esta forma la velocidad de la turbina dentro de los límites de seguridad. Inmediatamente después, la aguja empieza a cerrarse mediante la acción del regulador. La entrada de agua a la tobera cierra herméticamente en diez segundos, suficiente tiempo para evitar presiones excesivas en la tubería de acero reforzada.

Los generadores acoplados a la turbina son de la marca Westinghouse y tienen una capacidad nominal de 3,125 K. V. A. cada uno. A cada generador está acoplada una excitatriz y se ha provisto para la instalación de una excitatriz de motor la que se usará en caso de emergencia.

La fuerza se genera a 4,400 voltios. Para mayor sencillez, todo el equipo del cuadro de distribución a este voltaje es del tipo manual. La subestación de transformadores está a la intemperie, adjunta al edificio de la Planta y contiene tres transformadores de 1,500 K. V. A. cada uno, formando un banco con una capacidad total de 4,500 K. V. A. La instalación se ha hecho de tal suerte que más tarde será posible instalar tres transformadores más de 500 K. V. A. cada uno para ser utilizados durante los períodos de poca carga. Una vez que se haya instalado este nuevo

banco la capacidad total de la subestación será de 6,000 K. V. A.

Los transformadores están conectados en la actualidad en Banco Delta y suben el voltaje de generación a 22,000 voltios, pero la aislación y sus terminales se ha dispuesto en forma tal que permita la reconexión de estos en estrella (Y) a 38,000 voltios para ser usados cuando el sistema de trasmisión de la compañía se cambie de 22,00 a 38,000 voltios.

La planta está unida con el sistema de transmisión de la compañía mediante una línea construída especialmente para este fin y que parte desde la casa de máquinas y sigue a lo largo de la carretera Insular No. 28 hasta el pueblo de Juncos. También se proyecta construir en el futuro una segunda línea de transmisión que partiendo de la Planta siga hasta Río Grande, vía Naguabo, Fajardo, formando de esta manera un lazo que circunde a Río Piedras, Caguas, Plantas de Río Grande y Fajardo.

La construcción de este aprovechamiento fué autorizada por la Comisión de Servicio Público de Puerto Rico el día 4 de octubre de 1928. El primero de diciembre del mismo año, se adjudicó el contrato para su construcción y el día 12 de septiembre de 1929 menos de nueve meses más tarde, se comenzó el funcionamiento de la misma con las aguas de dos de los cuatro ríos. Es oportuno indicar que el tiempo invertido en esta construcción fué extraordinariamente corto. Para fines de diciembre ya estábamos utilizando los cuatro ríos y en abril de este año todos los detalles de construcción estaban práctitcamente terminados. El trabajo de construcción en todos sus detalles es de lo mejor y las obras todas son de carácter permanente. Los gastos de sostenimiento mediante este tipo de construcción serán mínimos. La mezcla usada en el hormigón, así como el hormigón mismo se probaba contínuamente para obtener la mejor calidad posible. Todo el equipo se probó cuidadosamente y se encontró que estaba a la altura de las especificaciones y garantías técnicas.

El trabajo de ingeniería y confección del proyecto fué hecho bajo la supervisión da la Montreal Engineering Company, Montreal, Canada. Los contratistas para la construcción fueron la Frederick Snare Corporation de Nueva York, una empresa con bastante experiencia en trabajos de ingeniería en las Antillas. Los contratistas, sub-contrataron con la Newark Concrete Pipe Co. de Newark, New Jersey, para la fabricación de la tubería de hormigón. La piedra que se utilizó en estos trabajos se consiguió en una cantera cerca de la presa del Hicaco. Debido a que la arena del río era de calidad inferior fué necesario utilizar roca pulverizada en su lugar. Esto hizo reducir la transportación de arena por el ferrocarril funicular evitando así que los gastos hubieran sido excesivos.

Durante los primeros seis meses de funcionamiento la generación de la Planta ascendió aproximadamente a 7,596,900 kilovatiohoras. Esta producción se aproxima mucho a nuestro estimado anual de 15,000,000 kilovatiohoras, basado en el estudio del caudal de los ríos durante un largo período de años.



La Temporada de Ciclones

U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE

WEATHER BUREAU

SAN JUAN, PORTO RICO, JULIO 1, 1930

Habiendo entrado en otra temporada de ciclones ustedes estarán interesados en saber de qué manera se reunen los informes sobre tormentas tropicales y se dan al público por el Negociado del Tiempo de Estados Unidos.

Puerto Rico está comprendido en la sección E. del Caribe, División de Avisos sobre Temporales. Los informes del estado del tiempo se reciben en San Juan por cable y por radio dos veces al día (a las 9 a. m. y a las 7 p. m.) de muchas estaciones, desde Haití hacia el E. hasta Barbados y de barcos en alta mar. Estos informes son cuidadosamente examinados y puestos en un mapa. Todas las noches a las 8:45 y a las 10 p. m. la estación Naval Radiográfica de San Juan transmite un resumen de las condiciones del tiempo en el E. del Caribe, en beneficio de las islas vecinas y de los barcos en alta mar; a las 8:45 p. m. estos informes se transmiten con onda de 5960 metros y a las 10 p. m. con onda de 2830 metros.

A los primeros indicios de temporal sobre cualquier parte del Caribe se toman observaciones especiales en todas las estaciones y se expiden boletines al público desde el Negociado del Tiempo en San Juan a las 10 a. m., 3 p. m. y 8 p. m. todos los días, mientras la tormenta se encuentre en las inmediaciones. Para dar esta información al público hemos llegado a un acuerdo con el Jefe de la Policía Insular, el Director de la Compañía de Teléfonos y el Director del Telégrafo Insular, quienes han decidido cooperar con la oficina local Meteorológica con el propósito de hacer llegar los avisos de temporal a todas partes de la Isla tan pronto como sea posible. El Jefe de la Policía enviará los informes por telégrafo a todas las estaciones policiacas de la Isla; el director de la Compañía de Teléfonos enviará los mensajes a las principales centrales de información desde la oficina central en San Juan. Esto ahorrará tiempo y evitará molestias, además dejará en libertad a la Oficina Meteorológica para atender debidamente al trabajo de reunir y preparar los informes sobre el curso del temporal recibidos de todas partes, y de informar a los periódicos, a la compañía de teléfonos y al público en general.

Tan pronto como una tormenta hace su aparición por cualquier parte del Caribe, el Negociado del Tiempo recibe de 500 a 800 llamadas diarias pidiendo información. Los lectores de esta Revista se darán cuenta del tiempo que ahorrarán llamando a la central de teléfonos o a la estación de policía más cercana sobre los últimos informes del tiempo, o de consultar las pizarras de los periódicos.

Con la presente organización del servicio para transmitir avisos de temporal la aproximación de una tormenta puede avisarse al público con 24 o 36 horas de anticipación, antes que los vientos fuertes y la lluvia alcancen la Isla, asi es que no hay motivos para alarmarse, aun después de expedido el primer aviso sobre la aparición del temporal. Este Negociado hará todos los esfuerzos a su alcance para hacer llegar prontamente al público la última información sobre el curso del temporal por medio de la prensa, el telégrafo y el teléfono.

Durante todo el curso de la tormenta la Estación Naval Radiográfica de San Juan transmitirá los detalles de la misma cada dos horas a la hora par.

Los temporales de las Indias Occidentales se presentan durante los meses de julio, agosto, septiembre y octubre pero no son frecuentes. En los últimos 50 años se ha presentado un promedio de tres (3) por año en la extensa sección del Caribe. Y durante este mismo tiempo Puerto Rico solo ha tenido dos que incluyera a la Isla entera en su curso de destrucción, el San Ciriaco de agosto 8, 1899 y San Felipe de septiembre 13, 1928. Otros cinco temporales de menor intensidad han pasado por distintas partes de la Isla, desde 1899 y son: agosto 22, 1909; septiembre 6, 1910; agosto 22, 1916, septiembre 10, 1921 y julio 23, 1926. Aunque tormentas adicionales han traido lluvias beneficiosas a la Isla, los centros de las mismas han pasado un poco lejos para dejar sentir sus vientos huracanados.

Con un record de solo dos tormentas de alguna consideración en 30 años y solo cinco tormentas de menos intensidad—una en un promedio de 5 años—la Isla de Puerto Rico ha sido relativamente afortunada. Además, los huracanes no siempre son calamidades, pues las lluvias que acompañan a los mismos son generalmente provechosas a los intereses agricolas de la isla en general, aunque los intereses particulares sufran grandes pérdidas.

Memorandum al Superintendente de Obras Públicas

Julio 15, 1930.

ASUNTO: Estructura de acero para el Tinglado de Cemento Armado contratado por el Sr. R. R. Prann.

En el artículo 58 del Pliego de Condiciones Facultativas que forma parte del contrato celebrado con el Sr. R. R. Prann para la construcción de un tinglado de cemento armado al sur de Puerta de Tierra, se especifica, entre otras cosas, lo que sigue:

> "Antes de ordenar el material de acero el contratista deberá someter a la aprobación del Superintendente de Obras Públicas cuatro copias de los planos detallados conteniendo el cálculo de los esfuerzos en los diversos miembros de las estructuras de acero, las dimensiones de dichos miembros y todos los cálculos que el Superintendente de Obras Públicas creyere necesarios para comprobar las dimensiones y secciones de las diversas piezas de acero".

Para cumplir con esa disposición el contratista sometió junto con la carta que se acompaña fechada el día 13 de junio, dos juegos de planos, uno conteniendo los cálculos de una estructura de acero sometida a una presión del viento equivalente a 90 libras por pie cuadrado de superficie vertical, y otra con los cálculos de una estructura de acero sometida a una presión del viento equivalente a 50 libras por pie cuadrado de superficie vertical.

En la Memoria del proyecto se hizo constar que "La armazón de acero estructural se ha provisto que sea capaz de soportar la presión producida por un viento que sople a una velocidad de 150 millas por hora, velocidad que fué la máxima observada por la Oficina del Tiempo en San Juan durante el último ciclón del día 13 de septiembre de 1928 y que según la fórmula del Profesor C. F. Marvin—($P = 0.004 V^2$)—equivale a una presión de 90 libras por pie cuadrado." Por estos motivos nos hemos limitado a estudiar solamente la estructura de acero sometida a una presión del viento equivalente a 90 libras por pie cuadrado de superficie vertical.

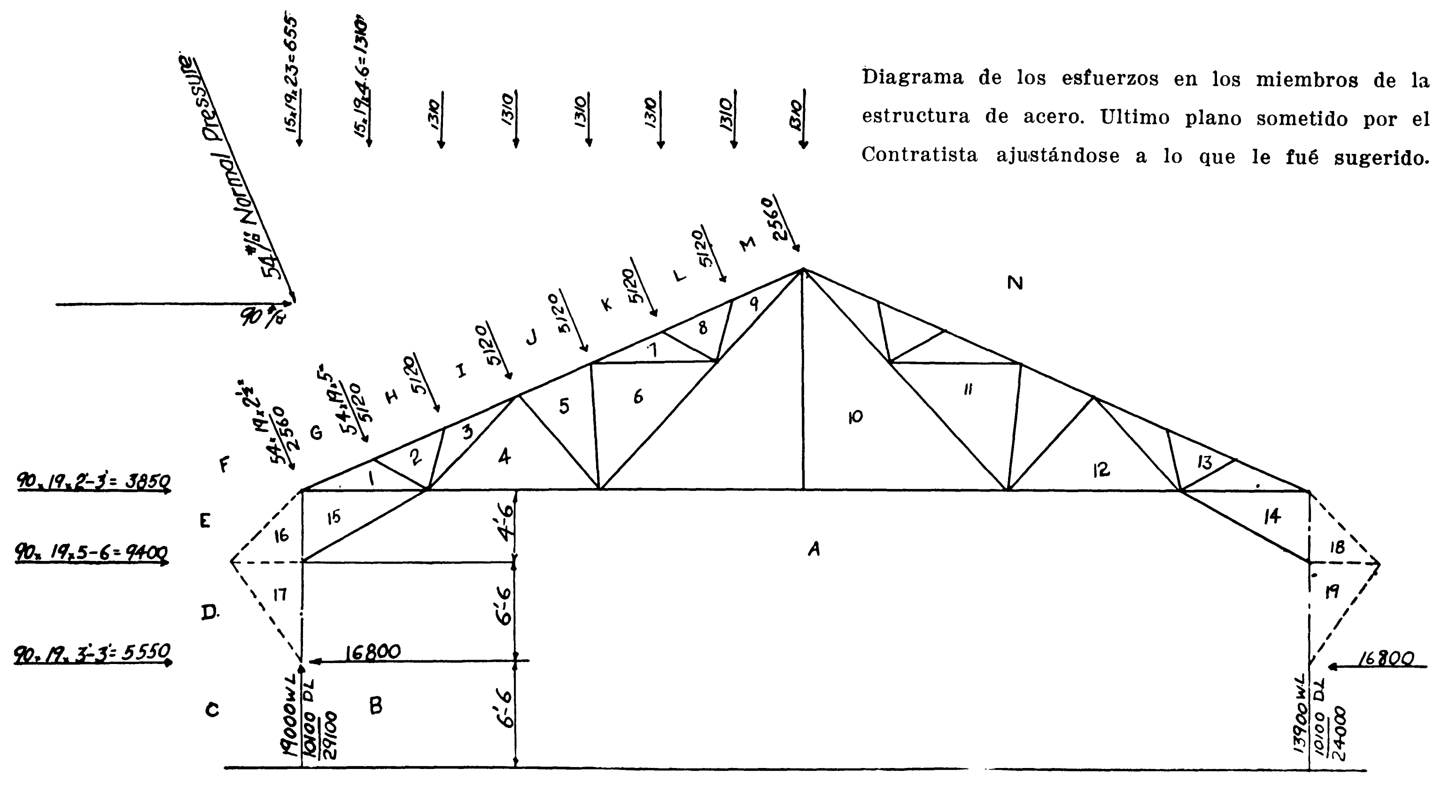
El esfuerzo máximo de compresión en el sentido del eje del cordón superior o par de la armadura, debido a una carga muerta de 15 libras por pie cuadrado de superficie horizontal, es de 20,000℔, y el esfuerzo máximo debido a una presión del viento de 90℔ por pie cuadrado de superficie vertical, que equivale a una presión normal al techo de 54 libras por pie cuadrado, es de 61,200℔, lo que da una presión total de 81,200℔. Adoptando para trabajo unitario del acero sometido a tensión 16,000 ℔ por pulgada cuadrada, el trabajo unitario a compresión en el sentido del eje de la pieza será igual a 16,000 ℔ — 70 l/r, siendo (l), el largo de la pieza en pulgadas, y (r) el radio mínimo de giración, no debiendo exceder la relación l/r de 125 y el esfuerzo máximo de compresión de 13,000 libras por pulgada cuadrada.

La seción de acero necesaria tomando para trabajo unitario máximo a la compresión 13,000℔ por pulgada cuadrada, sera:

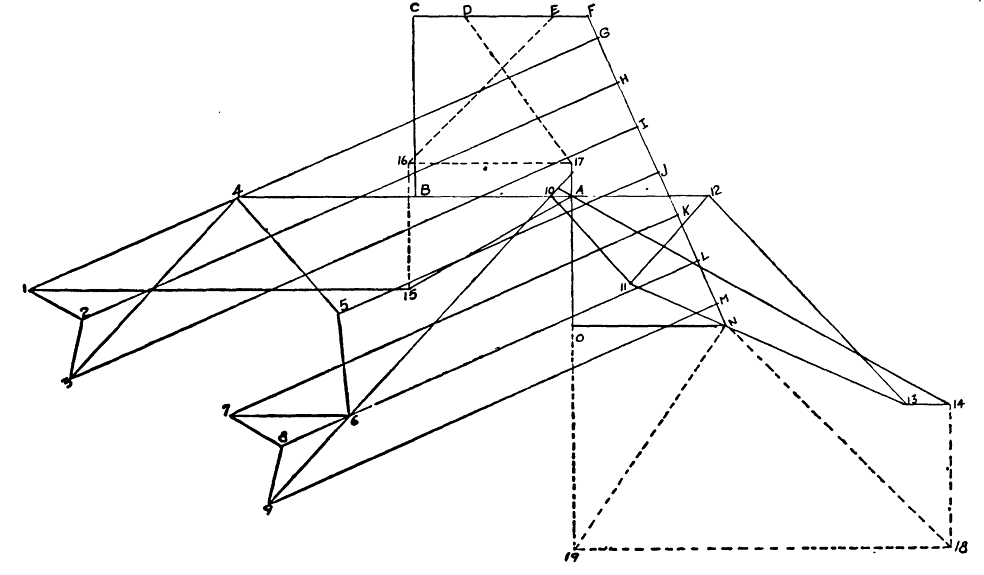
$$S = \frac{81{,}200\text{℔}}{13{,}000\text{℔}} = 6.24 \text{ pulgadas cuadradas.}$$

Como se usan dos angulares juntos para formar el cordón, cada uno de ellos deberá tener una sección de 3.12 pulgadas cuadradas y en el catálogo de la United States Steel Products Co., el angular que más se aproxima es uno de 5" x 4" x ⅜", que tiene una sección de 3.23 pulgadas cuadradas y un peso de 11 libras por pie lineal. Dos angulares de 5" x 4" x ⅜" separados por un plato de ½" tienen un radio de giración mí-

Diagrama de los esfuerzos en los miembros de la estructura de acero. Ultimo plano sometido por el Contratista ajustándose a lo que le fué sugerido.



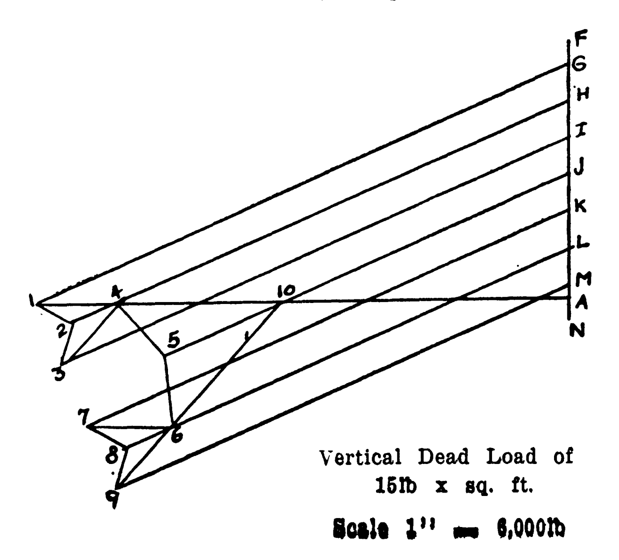
Max. B. M. = 16,500 x 6½ = 109,000 Ft. lbs.



Side Wind Load of 90lb x sq. ft. and normal wind load on roof of 54lb x sq. ft. Scale 1" = 20,000lb

– Tension
+ Compression

Member	15#/☐' Vert Dead Load	90#/☐' Side W L & 54#/☐ Normal W L. to roof.	Max Compression	Max Tension
G 1	+21.0	+66.0 −21.0	87.0	0
H 2	+19.5	+62.0 −21.0	81.5	1.5
I 3	+20.0	+66.0 −21.0	86.0	1.0
J 5	+16.0	+37.0	53.0	0
K7	+19.0	+52.2	71.2	0
L8	+17.5	+48.5	66.0	0
M9	+18.0	+52.2	70.2	0
1-15	−19.2	−40.3	0	59.5
4-A	−16.3	−35.2 +14.8	0	51.5
10-A	−10.4	− 2.0	0	12.4
1-2 2-3 7-8 8-9	+ 1.5	+ 6.5	8.0	0
4-5 5-6	+ 2.5	+16.3 −12.6	18.8	10.1
3-4	− 3.0	−26.5 +30.6	27.6	29.5
6-7	− 3.0	−13.0	0	16.0
6-10	− 6.0	−31.5 +12.5	6.5	37.5
9-10	− 9.0	−44.5 +12.5	3.5	55.5
15-A	0	−19.8 +46.0	46.0	19.8



Vertical Dead Load of 15lb x sq. ft.

Scale 1" = 6,000lb

NOTE: For design of building see drwg. No. 64378. Unit stresses in accordance with A. I. S. C.

STRESS SHEET FOR STEEL BUILDING FOR GOVERNMENT OF PORTO RICO

BLAW-KNOX-INTERNATIONAL CORP., NEW YORK

64379

Julio 2, 1930.

J. L. H.

nimo de 1.59 pulgadas y como el largo de la pieza a considerar es de 5' 10", la relación l/r será 70/1.59= 44 número menor que 125 fijado como límite máximo de la relación.

Los angulares que se indican en los planos sometidos por el contratista son dos de 6" x 4" x 5/8" y cada uno de ellos tiene una sección de 5.86 pulgadas cuadradas y un peso de 20 libras por pie lineal; como puede verse estos angulares tienen casi dos veces la sección y el peso de los angulares calculados anteriormente para resistir los esfuerzos de compresión combinados de la carga muerta y del viento, y esto se debe a que los hierros en U (purlins) donde se fijan las planchas de hierro galvanizado de la cubierta, no descansan en los extremos o nodos de las piezas de la armadura —(panel points)— estando situados entre dichos puntos, lo que hace que esta pieza de la armadura esté sometida también a esfuerzos de flexión además de los esfuerzos de compresión combinados en el sentido longitudinal. El momento máximo de flexión en la pieza que estamos considerando es de 6540 pies libras y con el trabajo unitario de 16,000lb por pulgada cuadrada para el acero a flexión, el módulo de sección requerido es de

$$\frac{6540 \times 12}{16{,}000} = 4.90,$$

los angulares que más se aproximan según el catálogo son dos de 6" x 3½" x 5/16" que tienen un módulo de sección de 5.40 y una sección de 2.87 pulgadas cuadradas cada angular o 5.74 pulgadas cuadradas los dos angulares.

Sumándole a la sección de 6.24 pulgadas cuadradas necesarias para resistir los esfuerzos de compresión longitudinal, la sección de 5.74 pulgadas cuadradas necesaria para resistir los esfuerzos de flexión, se obtiene una sección total de 11.98 pulgadas cuadradas, necesaria para resistir los esfuerzos de compresión y flexión, y esta sección es prácticamente la que tienen los dos angulares de 6" x 4" x 5/8" que se indican en los planos sometidos por el contratista.

De lo anteriormente expuesto se deduce que para resistir solamente los esfuerzos de compresión longitudinal debidos a la carga muerta y a la presión del viento, basta con dos angulares de 5" x 4" x 3/8" que pesan 22 libras por pie lineal; y que para resistir a los esfuerzos combinados de compresión longitudinal y flexión se necesitan dos angulares de 6" x 4" x 5/8" que pesan 40 libras por pie lineal o sea 18 libras más que los anteriores, por cada pie lineal y como hay 1260 pies lineales de longitud de tijerillas esto representa un aumento de peso de 22,680 libras o sean 11-1/3 toneladas.

Si se logra evitar los esfuerzos de flexión en los angulares que forman el par o cordón superior de las armaduras, entonces se podrá tener una economía de 11 toneladas más o menos en el peso total de la estructura. Para ver de conseguir esta economía le manifestamos al contratista que se dirigiera a la casa manufacturera que le va a suministrar la estructura de acero, sugiriéndole que las piezas U (purlins) donde descansan las planchas de hierro galvanizado de la cubierta, se coloquen en los nodos de la armadura (panel points) y no en su intermedio, para evitar de esta manera los esfuerzos de flexión y como consecuencia lograr que sea menor la sección de acero necesaria para soportar los esfuerzos de compresión directa. El contratista Sr. Prann, se puso en comunicación con la casa manufacturera y el día 8 del corriente mes de julio sometió un nuevo juego de planos junto con la carta que se acompaña; en dichos planos se han introducido los cambios que recomendamos y los dos angulares del cordón superior de la armadura son ahora de 6" x 4" x 3/8" y 12.3 libras de peso por pie o 24.6 libras de peso los dos angulares de que se compone en vez de angulares de 6" x 4" x 5/8" que pesan los dos juntos 40 libras por pie lineal; este cambio representa una economía en el peso de 15.4 libras por pie lineal de armadura lo que da una economía total de 19,404 libras o 9.70 toneladas.

Todavía creemos que puede obtenerse otra economía más como lo vamos a explicar:

Debido a un pequeño cambio en las piezas que forman la armadura, el esfuerzo máximo de compresión directa debido a la carga muerta y a la presión del viento, es ahora de 87,000 libras y con el trabajo unitario máximo de 13,000 libras por pulgada cuadrada adoptado para el acero a compresión en el sentido del eje de la pieza, se necesita una sección de

$$\frac{87{,}000\text{lb}}{13{,}000\text{lb}} = 6.70 \text{ pulgadas cuadradas.}$$

para los dos angulares o 3.35 pulgadas cuadradas para cada uno; el angular de 6" x 4" x 3/8" que se indica en los últimos planos sometidos por el contratista, tiene una sección de 3.61 pulgadas cuadradas, y es el que más se aproxima del catálogo, luego la casa manufacturera empleó en sus cálculos como resistencia del acero a compresión directa, el mismo coeficiente de trabajo que nosotros, o sea 13,000 libras por pulgada cuadrada. Este trabajo máximo unitario para el acero a compresión directa es el recomendado para resistir los esfuerzos producidos por cargas permanentes o cargas vivas muy frecuentes, pero cuando se trata de esfuerzos producidos por ciclones que solo se producen con intervalos de varios años, entonces se

acepta el elevar hasta el 50% los coeficientes de trabajo de los materiales, debiendo tenerse cuidado de que la sección que resulte no sea menor que la requerida para las cargas muerta y viva solamente. Esto está recomendado por varios autores, y entre ellos por lo que citamos a continuación:

Hool and Johnson
Handbook of Building Construction
Page 652.

248. UNIT STRESSES. As maximum wind stresses occur only at long intervals it is allowable to use a higher unit stress than for gravity loads. It is well established practice to specify that for stresses produced by wind alone or combined with gravity stresses, the units may be increased 50%; but the section must be not less than required for the gravity loads."

KIDDER. The Architect's and Builder's Pocket Book.

Page 1078. "In computing the size of struts or ties to resist wind pressure, however, a greater unit stress of a smaller factor of safety is generally used than for other loads".

Creo estar del lado completamente seguro recomendando que se eleve el coeficiente de trabajo unitario del acero a compresión directa en 25% para calcular la sección necesaria debido a la presión de un viento de 90 libras por pie cuadrado de superficie vertical o sea 13,000℔ + 25% = 16,250 libras por pulgada cuadrada; este trabajo, como puede verse, resulta igual al trabajo unitario adoptado corrientemente para el acero en casos normales.

Dividiendo el esfuerzo total (87,000℔) por este trabajo unitario adoptado para el acero (16,250℔), se obtiene para superficie de los dos angulares del cordón superior 5.35 pulgadas cuadradas; los angulares que más se aproximan en el catálogo son dos de 6" x 3½" x 5/16" que tienen una superficie de 5.74 pulgadas cuadradas y pesan los dos 19.60 libras por pie lineal. Los angulares que aparecen en el nuevo juego de planos sometido por el contratista son dos de 6" x 4" x ⅜" que pesan 24.6 libras por pie lineal, 5 libras más de peso por pie lineal que los que acabamos de calcular, y esto en los 1260 pies lineales de longitud de los cordones representa una diferencia en el peso de 6,300℔.

La economía total sobre los planos primeramente sometidos por el contratista será la suma de 6,300 libras y 22,680 ℔, o sea 28,980 equivalentes a 14.50 toneladas.

Atentamente,

RAFAEL NONES
Ingeniero.

Department of Commerce Washington

"The Flexible Tariff Clause"

A radio talk by Dr. Julius Klein, Assistant Secretary of Commerce, delivered through the courtesy of the Columbia Broadcasting System, 6:45 to 7:00 p. m. Eastern Standard Time (2:45 to 8:00 p. m. Daylight Saving Time), Sunday, June 22, 1930, fron Station WMAL, Washington, D. C.

At last the Tariff Bill has become a law after eighteen months of tumult. Business, which has owedd at least some of its recent troubles to uncertainty about the tariff, can now chart its course under fixed stars instead of by the gyrating uncertainties of partisan fire works.

I am not going to discusss the rate changes. Merely to list them would fill up—several times over—the allotted period of this talk. To present the "pros and cons" on even the major rate changes would take much longer still.

Many of the rates in this act, like many in every previous tariff act, will doubtless be unwelcome to various groups of our citizens. Some will consider this or that rate too high—while others may regard it as too low. No tariff law has ever met universal commendation, even among the members of the party chiefly responsible for its passage.

The truth is that modern business has become so enormously complex that a legislaaive body, however capable and patriotic its members may be, is bound to find the proper adjustment of the rates on the thousands, the tens of thousands, of commodities in contemporary commerce and inconceivably difficult

and formidable task. Add to this the necessity for each Congressman to get recognition for the interests of his section or district by combining with others to promote their needs, and you have log rolling.

Moreover, when a tariff bill—or any bill—is under discussion for eighteen months, the halls of Washington are filled with lobbyists fomenting drives and propaganda; inevitably, therefore, the admitted zeal and high purposes of the leaders on both sides have been largely obscured. All of which is bound to make one wonder whether such practices are really inevitable in the tariff-making procedure.

We Americans are strong for efficiency in our methods of doing things. We multiply labor-saving devices in our industries. Is it not possible for us to bring a new economy into the "tariff-factory" where duties are made presumably in the interests of these very industries, and of the public as a whole?

The President has felt that this excesses of log-rolling, lobbying and rateswapping must be replaced by a new era. As the medium for this he has developed with Congress one of the most vital provisions of the new tariff law. I believe that we have here a most helpful instrument to be wielded for the public good —one which, in the field of tariff-building, is capable of substituting reason for rancour, precision for prejudice, and calm, well-planned decision for endless confusing debate.

I mean, of course, the clauses that provide for a reorganized Tariff Commission and a new flexibility in this tariff of ours. "Just what is this flexible provision?" you may ask. In substance, it means simply that an expert tariff commission is given authority to determine the right rate and to recommend it to the President. If he approves, it goes into effect, replacing the rate named by Congress. The authority of the commission is, of course, by no means unlimited. No rate may be increased or decreased by more than 50 per cent. The change must be the result of thorough investigation and be based on the fundamental factor which I shall indicate in a few moments.

To be sure, Congress could not, under the Constitution of the United States, withdraw entirely from the responsibility for the levying of duties. It would not wish to do so even if it could. As the representatives of our people, the Members of Congress must lay down the policy. Congres can, however, authorize an expert body to apply the principles thus laid down —and it has done so in the act just passed.

In view of the extreme complexity of modern economic conditions and the speed of developments—in view, also, of the pressure of special interests and of sectional viewpoints upon the members of the Congress durind the framing of a tariff act—it would be truly surprising (it would indeed be almost beyond the bounds of human wisdom) if there issued from such a struggle a measure devoid of inequities, incongruities, and mistakes.. Such unsatisfactory phases are admittedly present in the text of the new law. The primary purpose of the flexible provision is to permit the new Tariff Commission to correct them.

Moreover, the flexible provision conforms to the spirit of the modern business age, In any broad view of our present-day business life, we find ourselves confronted with a rather startling paradox—namely, the indisputable fact that about the only enduring element in contemporary commerce is its rapidity of change. We are witnessing positively kaleidoscopic shifts in industry and trade. New ideas emerge abruptly and gain astonishing force. Magical inventions bring marvellous industrial transformations almost overnight. New commercial channels are swiftly chiseled out under novel and compelling pressures.

The tempo of business—as of our living in general—has never before been so volatile or so dynamic.

Under conditions such as these, no fiscal policy, no tariff policy,, can prove widely, permanently satisfactory if it is afflicted with undue rigidity. In dealing with problems such as these, the factor of flexibility expresses the demands of modern business.

In such a structure as a bridge, a vehicle, or any sensitive and complex modern mechanism, we must have that invaluable element of pliancy. To be too unyielding is to invite impairment, damage, grave disaster. There must be springs and safety-valves. And so, in that delicate and intricate economic device that we call the tariff, we must provide for speedy, easy readjustments, as new circumstances may require. That is the essential meaning of the new flexible tariff clause.

And incidentally we are about the only major commercial nation which has adhered most persistently to the idea of a rigid tariff. Over the past 50 years we have had only eight new tariffs, or an average of one for about every six years. In contrast with that, every one of our trade rivals has been very sensibly shifting at frequent intervals this or that portion of its tariff structure to suit the new circumstances of consumers and of the interested trades. In these days of sudden economic change such elasticity of trade strategy is of paramount importance.

But here is an important innovation in our new flexible set-up. The President's interpretation of the new clause gives to it a generous and human aspect in our relations with other countries that has not elsewhere been attained. In fact, not another govern-

ment on earth has invited other nations to avail themselves of a specially constituted body to pass upon their complaints regarding alleged tariff obstacles to trade, short-cutting the time-consuming diplomatic circumlocutions customary in dealings between governments. Let us hope that the benefit of this example will not go unnoticed beyond our borders, for we certainly have had on our part an abundance of just complaint against the inequities of foreign tariffs long antedating the retaliatory furore of recent months.

I wonder whether it would not be possible to draw a rather striking parallel between this mechanism of the tariff, and that most popular of American machines, the automobile. In the old days, when a "horseless carriage" did not percolate, the accepted procedure was to hitch on a team of horses and drag the stubborn vehicle to the nearest blacksmith, who promptly take all the machinery apart and spread its 'gizzards" all over the backyard of his shop. But what do we do now? We simply take it to an expert who puts in a new spark plug, or blows out the gas line, or cleans up the points—and we go on our way rejoicing. We do not dismantle the whole car with the object of remedying some minor fault or mechanical mischance. Even a new motor requires readjustment by a good mechanic after it has run a while—a few body bolts to be tightened, the spark gap adjusted, or some tinkering with the carburator.

Now is not our way of putting an expert to work on the car much more "commonsensical" than getting some handy-man, who however helpful and conscientitious he may be, must, because of his many other jobs, in many cases give himself a complete prolonged course of elementary instruction in this complicated task? Obviously, I mean no disrespect to my good friends in Congress. They do their level best; in fact, the amazing thing to me is that they accomplish as much as they do, in this tariff matter as well as countless others, considering the terrific pressure under which they must work. Congress builds the car, let us say, but the trained adjustments of the expert mechanician, namely the Tariff Commission, will keep it running efficiently under the new flexible clause.

A permanent scientific body working continuously and exclusiely on this subject, in somewhat the way the Interstate Commerce Commission works at our railway rate structure, can, in collaboration with the President, make adjustments on individual commodities, as conditions change or need is proven—without introducing uncertainty into the entire business fabric. A reasonable period of investigation and public hearings will constitute sufficient notice to all persons who are concerned—so that there need never be a sense of disturbance to busines through sudden and unexpected changes. In any case, changes made under the flexible authority do not become effective until 30 days after proclamation by the President, allowing shipments on route to be cleared and pending transactions to be consummated under the old duties.

The new Tariff Commission which the President is directed by the new act to designate within 90 days, replacing any or all of the present incumbents, will be composed (we may be sure) of men of outstanding ability, fair-midedness, and high repute before the American public—imbued with the sincere desire and purpose of the President (so vigorously expressed in his tariffs statement of last Sunday) to revitalize the flexible provisión and make it genuinely helpful to consumers as well as producers. The President has declared his intention to make it an effective means of removing any serious inequities or inadequacies that may be incorporated in the present bill—accomplishing that result through a prompt and scientific adjustment of the duties in the light of differences in production cost here and abroad, as well as other considerations in international competition which the new law authorizes the Tariff Commission to take into account.

Here is a chance, offered in the fairest, friendliest spirit, for our foreign friends to present their cases for consideration in a manner devoid of all partisan bitterness and of the exaggerations of political expediency which are more or less universal in tariff discussions.

Possibly at this point I hear some critic muttering to himself; "Haven't we already had a flexible tariff arrangement for nearly nine years, and what has it accomplished? It has raised a few rates and lowered one or two. The changes it has made have been so unimportant as to have no real effect on the national welfare, one way or the other. Why expect more from the reorganized commission?"

There are a variety of reasons why, I believe, we may reasonably hope that the new Tariff Commision will accomplish a great deal more in changing rates in both directions under this clause that was done under the old plan. In the first place, there has been an entire revolution in powers. Instead of a very limited and circumscribed authority for the President, we now have a rate-making commission of large powers. Second, the American people are now for the first time fully ripe for real use of a Tariff Commission, in contrast with the conditions following the new tariff law of 1922, when as the President has said, "by tradition and force of habit the old conception of legislative revision was so firmly fixed that

the innovation was bound to be used with causion and in a restricted field, even had it not been largely inoperative for other reasons." Conditions are assured vastly different now.

Wise students of public affairs realize that the administration of a law is often more important in shaping its caracter and usefulness than the legal phraseology of the act. The flexible provision under the tariff act of 1922 was the first experiment of the kind in our history. A first experiment is seldom an entires success, and we have learned much from the mistakes and shortcomings revealed in the operation of that provision.

I spoke a moment ago about the powers given to the Tariff Commission. Here is a point that should be stressed: The one big lesson learned from the experimental operation of the first flexible tariff was that it was extremely difficult to adjust duties simply on the basis of a direct comparison of domestic and foreign production costs. Productions costs are difficult to ascertain even in this country, and investigations abroad by American representatives into the offices and factories of foreign producers have often been keenly resented.

In many cases, no reports or decisions could be made under the old flexible provisions because of the absence of reliable or representative data on production costs. Bear in mind, too, that one of the technical difficulties in fixing proper rates hitherto has been the question of transportation costs—whether they should be included in a comparison of production costs and, if so, transportation to what point. Should it be the point of entry into the country? Should it be the principal markets? Should it be the main consuming center? There was vagueness and uncertainty under the old law—but the new law gives definite instructions on that point. Here we see a vital element of superiority in the legislation now in force.

Now, if actual production costs are not readily ascertainable—or if the Commission desires to act on data supplementary to such costs—it may take into account evidence of costs in the form of average invoice prices or values of both foreign and domestic goods for a representative period, as well as "other revelant factors that constitute an advantage or disadvantage in competition. "Thus the new flexible clause views the problem of international competition realistically as a commonsense, real business issue—in outhorizing the Commission to take account of all vital elements entering into the actual determination of the conditions of competition between foreign and domestic producers.

Critics may find fault with this or that provision in the flexible authority, or point out its shortcomings. In this as in other scientific ventures, we must proceed by the well-known rule of trial and error. President Hoover has made it clear in his tariff statement that "if by any chance the flexible provision made should prove insufficient for effective action, I shall ask for further authority for the commission, for I believe that public opinion will give whole-hearted support to the carrying out of such a program on a generous scale, to the end that we may develope a protective system free from the vices which have characterized every tariff provision in the past."

We have in the new flexible provision a forward-looking measure that has received the warm endorsement of representative business and agricultural bodies everywhere. We may well hope that, out of this prolongued period of tariff agitation in Congress and elsewhere, there may prove to have issued a new and efficient instrument for the public service.



Breve Memoria Sobre el Capitolio de Puerto Rico

Por muchos años la Legislatura de Puerto Rico se había dado cuenta de la necesidad de construir un edificio para alojar sus actividades adecuadamente.

Desde el año 1907 se había aprobado una ley que autorizaba al Comisionado del Interior a celebrar un concurso con el objeto de escoger un proyecto para el futuro Capitolio de Puerto Rico. Como resultado de este concurso, se escogió el proyecto del Arquitecto Frank E. Parsons de Nueva York a quien se encargó de la preparación de todos los detalles y pliego de condiciones de la obra.

En el año 1909 se anunció la subasta para la construcción de esta obra y la proposición más baja ascendió a $314,429.00, excediendo por mucho la cantidad disponible entonces, por lo cual fué necesario posponer la realización de la obra.

En junio 13 de 1919, la Legislatura aprobó, una ley asignando la suma de $500,000.00 para la construcción del Capitolio y ordenaba al Comisionado del Interior que procediese a efectuar la subasta de la obra. De acuerdo con un presupuesto preparado por el Departamento del Interior, si se construía el edificio de acuerdo con el proyecto del Sr. Parsons, el costo no bajaría de $850,000.00. Se encontró además que este proyecto resultaba anticuado y no llenaba las necesidades de la Legislatura y la Corte Suprema. Por lo tanto, en mayo de 1920 la Legislatura autorizó al Comisionado del Interior a preparar un nuevo proyecto y a proceder a la construcción del edificio tan pronto éste estuviera terminado.

La División de Edificios Públicos procedió sin más demora a preparar un proyecto para un edificio de hormirgón armado que habría de alojar a la Legislatura, la Corte Suprema, Cortes de Distrito y los Departamentos Ejecutivos del Gobierno Insular.

Como los fondos disponibles no eran suficientes, para todo el proyecto, se resolvió proceder a la construcción de las fundaciones y muros hasta el nivel del primer piso, lo cual se llevó a efecto a un costo de $130,558.05.

Después de terminarse esta parte de la obra hubo un nuevo período de inactividad debido en gran parte a la inquietud política que reinaba entonces en la Isla y que trajo por consecuencia la paralización de casi todas las obras públicas.

Por fin en el año 1923, al ser nombrado Gobernador de Puerto Rico el Hon. Horace M. Towner, volvió a sentirse la tranquilidad y el orden en todas las esferas del Gobierno.

Hasta cierto punto el período de inactividad desde el año 1921 al 1923 fué productivo de buenos resultados. Durante ese tiempo pudo verse que el proyecto para el Capitolio adolecía de serios defectos y por lo tanto, se resolvió hacer cambios de importancia en el mismo, aunque utilizando en todo lo posible aquella parte de la obra que ya había sido construída.

Fué así como por fin se construyó el edificio que ahora se levanta en Puerta de Tierra entre la Avenida Ponce de León y el Boulevard Muñoz Rivera.

El edificio tiene poco más de trescientos (300') pies de largo en su frente y unos doscientos (200') pies de fondo. Consta de tres pisos y un sótano y la parte central está coronada por una cúpula.

Es de estilo Renacimiento Italiano, aunque muchos de sus detalles de ornamentación son de un puro estilo clásico Romano.

Todo el exterior del edificio desde el sótano hasta la cúpula es de mármol blanco traído de Georgia.

En los espacios entre las dos avenidas y el edificio se construirán anchas terrazas y jardines por los cuales se tendrá acceso a la escalinata principal del edificio.

El cuerpo central consiste de una columnata de ocho columnas corintias y siete puertas de entrada simbolizando los siete distritos electorales de la Isla.

Entrando al edificio por la parte sur, se llega al vestíbulo en el cual se ha usado mármol "statuary vein" con pilastras y columnas de Breche Pavonazzo Fiorito. En el piso se ha empleado mármol blanco de Georgia, verde de los Alpes y Rouge d'Automn. El en-

tablamento y plafones de este vestíbulo son de yeso policromado. La escalinata principal es también de mármol "statuary vein".

La rotonda es de estilo Jónico Romano y lleva dieciseis grandes columnas de mármol Pavonazzo Fiorito en grupos de cuatro a cada lado. Estas columnas se extienden desde el primero al tercer piso y están rematadas por un entablamiento y balaustrada de mármol blanco de Carrara. La balaustrada está provista de pedestales para futuras estatuas de Puertorriqueños ilustres. Las paredes están revestidas de mármol blanco, verde de los Alpes y Rouge d'Automn.

La bóveda estará ricamente adornada con paneles y molduras labradas y policromadas. De la Rotonda se obtiene acceso al Museo Histórico por un lado y a la Corte Suprema por el otro.

El Museo es de estilo Renacimiento español con columnas salomónicas y plafones ricamente decorados.

La Corte Suprema está diseñada en estilo Jónico Romano de líneas severas e imponentes. Las paredes de esta gran sala están revestidas de Travertina. Se han provisto oficinas privadas para el Juez Presidente y seis Jueces Asociados de este Tribunal. Además de las dependencias y oficinas de costumbre, el Tribunal tendrá una Biblioteca, Sala de Consultas, Sala para Letrados, etc.

En el segundo piso están los salones de la Cámara de Representantes y el Senado.

Estos dos salones son idénticos en tamaño y decoración. Las paredes están revestidas de piedra traventina y el estilo es el Renacimiento Italiano. Una amplia galería en la parte alta rodeando la sala por todos lados provee cómodo asiento para los espectadores.

En este mismo piso están el Salón de Recepciones y el despacho del Gobernador, así como las varias dependencias de la Cámara y el Senado.

En el tercer piso se encuentra la Biblioteca del Congreso y oficinas para Senadores y Representantes.

En el sótano se han preparado locales para un restaurant y café, barbería, duchas, etc. para el uso de Senadores y Representantes. Hay también oficinas para telégrafo y teléfono, policia y para el Guardián del edificio.

Cuatro modernos ascensores facilitan el acceso a los pisos superiores.

El costo de la parte de obra terminada hasta la fecha asciende a $2,000,000.00 aproximadamente, y se calcula que podrá ser terminada con $1,000,000.00 adi-

La Ley de Malthus

Por

Ramón Gandía Córdova

La ley de Malthus no es una ley natural. Según su enunciado las subsistencia aumentan como los términos de una progresión aritmética cuya razón es 1; y la población aumenta como los términos de una progresión geométrica, cuya razón es 2, que se corresponden con los términos de la progresión aritmética.

Progresión en que crecen las subsistencias:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6......

Progresión en que crece la población:

1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 ....

Este enunciado es la difinición de un sistema de logaritmos.

Suponiendo que en un período dado de tiempo las subsistencias se han duplicado, podríamos saber, según Malthus, en cuanto ha aumentado la población, buscando en la progresión geométrica el número que corresponde al 2, que es el 4. Así podemos decir que la población se ha hecho cuatro veces mayor. Este número 2, que expresa el aumento de las subsistencias, es el logaritmo del número 4, que expresa el aumento de la población.

Los logaritmos de los números fueron inventados por Neper, en 1627, para simplificar el cálculo numérico de las fórmulas de la trigométria esférica, aplicadas al estudio de los fenómenos astronómicos. Con ellos las multiplicaciones se reducen a sumas; las divisiones a restas; la elevación a potencias a multiplicación; y la extracción de raices a división..

Se funda la teoría de los logaritmos en las pro-

piedades de los números. Es una relación establecida entre números abstractos, que no puede expresar una relación de causa a efecto entre dos fenómenos naturales. El crecimiento de las subsistencias y el crecimiento de la población obedecen a causas distintas; no siendo el primero causa del segundo. Antes al contrario: a medida que la población crece, aumenta, o puede aumentar el trabajo; y aumentando el trabajo aumenta lo que Malthus llama las subsistencias; que son los productos de la naturaleza extraidos y transformados por el trabajo del hombre para satisfacer sus necesidades.

Toda ley natural establece una relación entre un fenómeno y la causa que lo produce.

La investigación y estudio de esta relación obedece a un proceso mental bien definido. Empieza por la percepción intuitiva de el fenómeno y de su causa probable. Nace la idea de la relación entre el fenómeno y su causa supuesta que el pensamiento cultiva hasta darle forma clara y precisa. Sigue la observación del fenómeno, que dió origen a la idea, para deducir verdades que la comprueben; y finalmente la experimentación para llegar a la demostración completa de la ley.

El descubrimiento de todas las leyes del mundo inorgánico y del orgánico ha obedecido a este proceso de la mente. Newton, al ver caer la manzana del árbol; Galileo, al ver oscilar la lámpara de la cantedral de Piza.... y asi todos los grandes inventores y todas los grandes descubridores.

La ley de Malthus, que no ha seguido esta evolución mental, es una combinación de efectos, no una relación de causa a efecto. Establece una regla de coexistencia y sucesión de dos fenómenos distintos, con entera independencia de las causas que los producen.

La observación de los fenómenos naturales no nos hace pensar que el crecimiento de las subsistencias y de la población sigue la regla de los logaritmos, como la caída de la manzana del árbol nos hace pensar que la tierra la atrae.

No es, ni puede ser la intuición, el origen de la impropiamente llamada ley. La estadística, resultado de la observación, no comprueba la coexistencia de las dos progresiones. La experimentación ha demostrado que los organismos animales y vegetales pueden multiplicarse a voluntad del hombre; obedeciendo el crecimiento de las subsistencias a las leyes de la evolución, hoy del dominio de la ciencia.

Malthus, para explicar las causas de la miseria, publicó en 1798 su libro "Ensayo sobre el principio de la población", exponiendo una ley fatal y necesaria, según la cual no está en manos del hombre aumentar las subsistencias; pero si disminuir la población, por procedimientos que, exagerados por sus discipulos, se propagan hoy con el nombre de Neomalthusianismo; y se trata en Puerto Rico, como en otras partes, de poner en práctica por medio de las leyes civiles.

Explicando por qué la población crece según una progresión geométrica, dice: "que causas iguales producen efectos iguales y fuerzas idénticas dan el mismo resultado. Si un matrimonio procrea cuatro hijos, dos tienen que procrear ocho, cuatro diez y seis. La duplicación del número de habitantes en un pueblo puede verificarse en 20 ó 25 años."

Los matrimonios no pueden considerarse como causas iguales de la procreación. Las aptitudes para la procreación de los individuos que los forman son distintas. Hay matrimonios que no tienen hijos. Hay matrimonios que tienen más de cuatro y otros que tienen menos. El promedio del número de hijos según los censos de población, no es constante en todos los países, en algunos es menor, en otros mayor y en general la población no se duplica en 20 ó 25 años.

Para demostrar que las subsistencias crecen en progresión aritmética se funda Malthus en que el capital empleado en la producción agricola produce cada vez menos; porque las tierras que hay necesidad de cultivar progresivamente, cuando la población crece, tienen cada vez menos cualidades productivas.

Es evidente que este argumento de probar algo probaría, nó que las subsistencias aumentan, sino que tienden a disminuir.

En los diez años transcurridos entre los dos últimos censos, la población de Puerto Rico ha aumentado en 181,191 habitantes; siendo en 1910 de 1,118,012 y en 1920, de 1,299,809. Este aumento representa el 0.16 por ciento de la población que figura en el primero de los dos censos citados. En 1899 la población se componía de 953,243 habitantes; es decir que desde este año al de 1910 aumentó en 164,769 o el 0.172 por ciento; y en los 20 años transcurridos entre los tres censos el aumento, fué de 346,566 o el 33 por ciento; próximamente la tercera parte de la población del primer censo, citado.

Según esto la población se duplicará en 60 años. Si comparamos todos los censos, desde el año 1775 hasta 1920, para ver el período de tiempo en que se ha duplicado la población, encontramos que no se duplica en un período de tiempo constante, si no variable.

Años	Población según el censo	Progresión geométrica aproximada	Período en que la población se ha duplicado
1775	70,260	60,260	
1282	81,120		
1783	87,984		23 años
1788	101,395		
1793	120,022		
1796	132,982		
1798	144,525	144,525	
1799	153,232		
1800	155,426		
1802	163,192		29 años
1803	174,902		
1812	183,014		
1815	220,892		
1827	287,673	287,673	
1834	358,856		33 años
1846	443,139		
1860	580,329	580,329	
1877	731,648		50 años
1884	784,709		
1889	953,243		
1910	1.118,012	1.118,012	
1920	1.299,809		

El período de tiempo dentro del cual la población se duplica no es constante, tiende a aumentar; habiendo sido de 23 años el primer período; de 29, el segundo; de 33 el tercero; y 50 el cuarto. Si sigue creciendo en la misma proporción, la población de 1910 no se duplicará hasta dentro de 60 años, o sea en el año 1970. Veamos como aumenta la riqueza y con ella los medios de subsistencia.

En cuanto a la riqueza, la agrícola solamente tenía en 1910 un valor de 102,378,874 dólares; y en 1920 este valor subió a 179 millones, 392 mil, 511 dólares; un aumento de 77,013,637 dólares. Es decir que habiendo aumentado la población en 0.16 por ciento, la riqueza agricola ha aumentado en 0.43 por ciento o sea el doble y dos tercios más.

El valor de los productos agrícolas, en 1910 llegó a 25,559,266 dólares y en 1920 a 64,086,178 dólares. Un aumento de 38,526,913 dólares o sea que en 1920 el valor de los productos agricolas llegó a ser vez y media el valor que tuviera en 1910; y como en los diez años el aumento de la población fué de 0.16 por ciento, el aumento de valor de los productos fué proximamente diez veces mayor que el aumento de la población.

Tomando ahora un período de tiempo mayor, vemos, que en 1827 la población se componía de 287,673 habitantes; y en 1910 de 1.118,012 o sea cuatro veces mayor próximamente. Según la ley de Malthus la riqueza debía ser dos veces mayor. Pero según Don Pedro Tomás de Córdova el valor de la propiedad en 1827 era de 33,558,648 pesos y el valor de todos los productos 3,529,663 pesos de la moneda de aquella fecha. Como en 1910 hemos visto que el valor de la propiedad llegó a 102,378,814 dólares, y el valor de todos los productos a 25,559,266 dólares, el aumento ha sido 7.2 veces mayor sin tener en cuenta la diferencia del valor de la moneda.

El conocimiento de las leyes del mundo orgánico, ignoradas en la época de Malthus, es necesario para poder llegar a conocer las leyes a que obedece el aumento de la población y de los medios de satisfacer sus necesidades. La propagación de las plantas y de los animales útiles al hombre es hoy una ciencia que ha progresado tanto, gracias al descubrimiento de las leyes de la evolución, que hoy está en manos del hombre el multiplicar las cosechas, seleccionando las semillas, mejorando las condiciones de vida de las plantas, creando nuevas variedades, adaptándolas al medio, formando los suelos propios para su cultivo por la enmienda, y devolviendo al suelo los materiales extraídos por las plantas con el abono, y la humedad necesaria con el riego. Podemos decir que hoy el hombre fabrica los animales y las plantas necesarias, a su subsistencia, creando variedades nuevas con las características necesarias para multiplicar su producción, y dar a esta las cualidades indispensables para satisfacer sus necesidades. La industria, que transforma los productos naturales para adaptarlos a las necesidades humanas, ha progresado también considerablemente, con la invención de las máquinas y el perfeccionamiento inteligente de todos sus procedimientos.

En 1798, cuando Malthus publicó su libro, la teoría de la evolución de los organismos entraba en el período de observación y deducción, iniciado al mismo tiempo por Erasmus Darwin, en Inglaterra, Goethe, en Alemania, y Saint Hilaire, en Francia. A principios del siglo XIX Lamarck dió la primera explicación, de la teoría de la evolución, que forma un cuerpo de doctrina; y en la segunda mitad del mismo siglo dió Carlos Darwing su explicación, que comprende el desarrollo, equilibrio, variación y selección artificial de las especies animales y vegetales; y como cnsecuencia la selección natural de las especies. Esta explicación durante 50 años fué la única. Muy discutida porque no puede explicar todos los hechos complejos, múltiples y variados que la teoría comprende. El período de experimentación empieza con De Vries, y hoy, aún cuando no se acepte la explicación, en general, de los hechos, no cabe duda de que la evolución es una realidad.

La multiplicación de la especie humana obedece

a las leyes generales de la evolución; e influeyen en ella, a más de la herencia y de la adaptación al medio, la alimentación, las enfermedades y **sobre todo la organización social y económica de los agregados sociales, pueblos o naciones.** El hombre y la naturaleza son los dos factores principales de la producción de las cosas útiles a la satisfacción de las necesidades humanas, que es a lo que Malthus llama subsistencias, y asi el aumento de estas depende del aumento de la población, y no a la inversa. El aumento de población, en pueblos bien organizados, influye grandemente en el aumento de riquezas. Asi los pueblos de mayor densidad de población son, en general, los más ricos.

De lo expuesto se sigue:

(a) Que la llamada ley de Malthus no expresa una relación de causa a efecto.

(b) Que la observación no la comprueba, expresando la estadística la falsedad de la ley.

(c) Que es opuesta a la doctrina de la evolución de los organismos, comprobada por la experimentación y a cuya aplicación cientifica debe la agricultura los grandes progresos realizados en los 30 años transcurridos del siglo XX.

(d) Hace depender el aumento de la población del aumento de la producción, cuando esta depende del trabajo del hombre.

(e) Expresa la ley por medio de una tabla de logaritmos; y no demuestra el crecimiento de las subsistencias en progresión aritmética cuya razón es 1; ni el de la población en progresión geométrica cuya razón es 2; ni la relación de coexistencia entre ambas progresiones.

No se explica como una proposición falta de lógica puede admitirse como expresión de una ley natural.

El Aprovechamiento de la Energía Gracias a la Facilidad de Transportarla del Lugar de Producción

Por ZUR NEDDEN, Ingeniero Diplomado

Secretario Suplente de la 2da. Conferencia Mundial de la Energía

El punto característico en el progreso del suministro a la humanidad de Energía, Luz y Calor, es la progresiva y fácil posibilidad de movimiento en las fuentes productoras de energía. Bajo esto comprendemos el aprovechamiento de la energía fuera de los lugares de su producción lo que fué posible, sólo cuando se perfeccionaron los procedimientos para la producción de la energía. Para satisfacer las necesidades exigidas a la Energía, ahí está América con sus riquezas naturales de enormes saltos de agua, gas natural y yacimientos petrolíferos. Mientras que todavía en 1905 se empleaba en los Estados Unidos para producir la energía, 88% de carbón, ha descendido hoy ese percentaje a menos de 67. A pesar de que la producción de carbón en América ha aumentado desde entonces: pero el empleo de gas natural, petróleo y fuerza hidráulica se ha extendido considerablemente.

En Europa, continente pobre en petróleo y gas natural, ha tenido la ciencia que substituir lo que en América la naturaleza ha provisto. **La fuerza hidráulica** puede emplearse como energía cuando su **rentabilidad** es posible comparada al empleo de la del carbón. Además influye el hecho de que **la fuerza hidráulica** transformada en **alta tensión eléctrica** puede fácilmente conducirse a grandes distancias fuera del país pudiendo llegar a ser factible de exportar.

Felizmente el perfeccionamiento del empleo del carbón hace grandes progresos. Aún no hace 15 años, por ejemplo, que el 52% de la demanda de carbón alemán, como carbón en bruto, era colocada para producir energía eléctrica; y el 48% empleado en forma de briquetas, polvo de carbón (industria de cemento), productos derivados del carbón, fabricación de gas, y por mediación de las fábricas de luz eléctrica lanzados al mercado. Hoy ese percentaje ha disminuido del 52 al 40. Casi 2|3 del carbón alemán llega al consumidor final de nergía, en forma perfeccionada.

La importancia considerable de este hecho para Europa, y principalmente para la parte de Europa Central con una extensa población, depende en lo siguiente: en materias primas es relativamente pobre, en población rica. El problema primordial de la economía política europea, ha sido desde antiguo, centralizar la materia prima adaptándola y perfeccionándola al consumo humano.

Mejorar la producción del carbón, significa procurar más posibilidades de trabajo. Hay que construir las instalaciones para pulverizar el carbón, edificar fábricas de briquetas,, montar fábricas de gas, idem de cok, destilerías de brea, fábricas de bencina, aceite y de electricidad. Montar las mquinas, aparatos y talleres correspondientes, así como mantenerlos en estado perfecto. La distribución de los productos perfeccionados obtenidos, requiere la construcción de nuevos medios de transportes, nuevos cables, redes especiales, canalizaciones, tuberías, carreteras para los camiones, etc. Los aparatos, máquinas y hornos en los cuales se producen las modernas formas de energía, dan de vivir a una gran industria moderna y ramo floreciente de instalación o montaje. Todas estas fuentes de riqueza obrera funcionan constantemente, casi sin sentir las oscilaciones económicas. Estabilizan **el grado de trabajo de nuestra economía nacional.** Los capitales enormes que constantemente hay que invertir en todas estas transformaciones, pueden reportar intereses sólo cuando los mercados consumidores de energía aumentan y se extienden continuamente. El consumo contínuo de nergía depende de su baratura y bondad. Hay pues que aprovechar tan provechosamente como sea posible las redes distribuidoras de ener gía y las instalaciones productoras, por ejemplo: por medio de nuevos procedimientos en el empleo de energía, por medio de acumuladores o "almacenaje" de energía, por medio del trabajo cooperativo de las diferentes instalaciones productoras y redes distribuidoras o repartidoras,—para este objeto hay que crear siempre mayores instalaciones y de mayor radio de acción con redes repartidoras más ramificadas—reduciendo los gastos de construcción, al mismo tiempo que se aumenta el consumo por medio de propaganda adecuada y tarifas especiales. Para alcanzar todo eso, requiere la Industria productora de energía también el apoyo efectivo del gobierno y de las leyes y no menos la cooperación de todos aquéllos que por su posición como maestros e instructores incumbe la obligación de educar a las nuevas generaciones para que sean los amos de las fuerzas mecánicas, dándoles la instrucción técnica necesaria para formar una cultura que armonice de tal modo con sus conocimientos técnicos que permita a nuestros descendientes alcanzar con la ayuda de la técnica una nueva era de espiritualidad suprema.

La gran conferencia internacional de la energía cuya asamblea general se celebrará en Berlín en Junio de este año, y en la que tomarán parte además de las clases directoras de esta industria, personalidades del gobierno y diputaciones de provincias, parlamentarios, personas prominentes en la industria, comercio y finanza, tiene un programa transcendental, cuya meta y realización es su único objeto. Si alcanza aunque sólo sea un paso en este sentido, habrá prestado un gran servicio al desarrollo de la técnica.

America's Largest Flying Boat Built for Nyrba Air Lines

Giant 33 Place Flying Boat, Largest Transport in Service on Any Airline in the World to be used on Passenger and Mail Lines between North and South America

(Recibido de la Oficina Central de la New York and Buenos Aires Line, Inc.

June 19, 1930.

The largest aerial transport to go into regular service on any airline in the world, and the biggest flying boat ever developed in America, a giant 33-place "Commodore" sea-going airliner, has just been completed at the New York factory for the Nyrba Air Lines, according to word received today by J. M. Lorenzo. The great ship attracted considerable attention it was launched on the Niagara River at Niagara Falls, New York, last week at a ceremony attended by prominent aeronautical leaders from the United States and representatives from several foreign countries. Carrying a cargo of nearly four tons, the big ship gracefully lifted itself from the river's surface in less than a half minute and scared inthe the sky.

Named "Miami", the giant craft is to be used on the Northern sections of the Nyrba Lines and is ex-

pected to go into inmediate service on the 6½ day air mail, passenger and express schedules of the airline between Buenos Aires and the United States. Of the same general constructoin as the previous 9 Commodores which regularly fly this route as part of a fleet of 31 Nyrba transports, the new flying bot provides luxurious accommodations for 30 passengers in addition to a crew of three. Its huge motors, together producint 1150 h. p., are capable of keeping the plane in flight at speed in excess of 105 m. p. h. for 8 hours without stopping. Under normal load conditions, too, one motor is capable of keeping the plane in flight, an invaluable safety factor.

The ney Nyrba airliner, which has been developed especially for the service through the West Indies and South America, while not as large as the big flying boats recently developed for experimental purposes in Germany and France, is nevertheless the largest air transport of its type to be used on any airline in the world, providing finer passenger accomodations than any other transport ships so far perfected. Included as standard equipment in the new Commodore is a lounge room, complete toilet facilities and dressing room, radio cabin, Steward's quarters, private baggage compartment and other details specially provided to offer the finest passenger accomodations.

While the plane is to be based in Miami for the time being, J. M. Lorenzo believes that the great ship will probably be sent farther South in the near future, at which time it will stop off in this port.

Leading the world in the amount of regular mail carried by air, the airlines of the United States during the month of May carried an average of nearly 15 tons of letters and other postal matter every day. The total air mail poundage for the month approximated 700,000 pounds, or about 40,000,000 letters. Of all of the airlines operating into and out of the United States the Nyrba Air Line has the distinction of being the fastest long distance airline, not only in the Americas, but in the world.

Graphically depicting the speed with which mail now travels over the airlines between North and South America, Sr. Julio Prestes de Alburquerque, President- elect of Brazil, received a quantity of mail which was dispatched over the Nyrba Air Lines 11 days after the Honorable Señor left Río and was delivered to him upon his arrival in Washington. The mail for the President-elect, together with considerable correspondence addressed to his official party, left Rio de Janeiro on the regular Nyrba mail plane on June 6th and arrived in New York City early on the morning of the 12th of June. Air mail from Brazil regularly takes but 6½ days to Miami and overnight from that city into New York, Washington and other important cities of the United States, a saving of more than half the steamer time required.

Miss Annie Peck 68 years old, famous mountain climber, explorer and authoress, arrived in New York Friday morning over the rail-air system of the Nyrba Air completing a 14,000 mile air trip around South America. It was her first experience flying and Miss Peck is now an enthuisiastic for this method of travel.

"It was my tenth visit to South America and because of the airplanes it was in many ways the most delightful". Miss Pack said yesterday. The purpose of her trip was to assemble information of an economic and travel nature for use in the preparation of two new books the plans to add to the list of several outstanding volumes written during the past 20 years on the West Indies and South America. Greeted by a group of journalists upon her arrival in New York, Miss Peck was most enthusiastic about her air trip and credited the great Commodire flying boats of the Nyrba Air Lines as the most comfortable and pleasant of the 12 different types of planes she used on her South America tour. Miss Peck is believed to be the first woman ever to have flown around South America.

FAST NYRBA AIR MAIL PLANE SETS NEW SPEED RECOSD

On Commemorative Program Celebrating the famous Flight of Glenn Curtiss between Albany and New York City 20 years ago Fleetster Plane makes same trip in third the time of famous flyer

---

Emphasizing the tremendous strides that aviation has made during the present generation when it has grown from a novelty to a recognized system of transport reaching the far corners of the earth, one of the Nyrba air mail planes, believed to be the fastest transport craft ever developed for commercial use, recently paralled the course flown by Glenn Curtiss, one of aviation's great pioneers, who, 20 years ago, established a world's record for distance and speed in his flight from Albany down the Hudson River to New York City. In his trail little craft Glenn Curtiss startled the world by making the trip in 152 minutes, at the rate of approximately a mile a minute. At that time his flight was the fastest than man had ever traveled over any appreciable distance.

On the 20th anniversary of that flight, the Nyrba Fleetster, in honor to Glenn Curtiss, made the same trip over the same course, setting a new record of 53 minutes for the trip, averaging a speed nearly three miles per minute. The Nyrba Fleetster used for this exhibition, which attracted a considerable attention throughout North America, was one of the company's regular fast mail transports which will soon be in operation over the Eastern air route between South a North America. The first four of these Fleetster planes have been sent to the Southern terminal of the airline at Buenos Aires, Argentina, at which point they will be put into service over certain sections of the routs. The plane is a bullet-shaped, all-metal monoplane powered with a 575 h. p. "Hornat" motor, can carry 1800 pounds of useful load at a normal cruising speed of 150 m. p. h. and can attain a top speed exceeding 190 m. p. h.

De Toda Actualidad

Sellos Goya

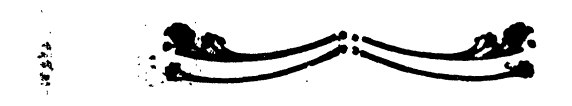
Por conducto de nuestro querido amigo y compañero, el conocido escritor y periodista de Madrid, D. Eduardo Navarro Salvador, encargado del servicio de Prensa, acabamos de recibir, con el debido aprecio y gratitud, diversos ejemplares de los novísimos y primorosos sellos de correos puestos en circulación en Sevilla actualmente. Están dedicados al genial Goya, la mayoría de la serie aparece con un magnífico retrato del maestro, y tres de ellos tienen la reproducción de un cuadro. Unos y otros se utilizan para la correspondencia corriente y de urgencia, por vía terrestre y marítima.

Para el correo aéreo se han dedicado catorce sellos, algunos de éstos con la perfecta reproducción de dos grabados de los titulados "Proverbios" y los restantes, de "Los Caprichos". También hay sello de urgencia en el grupo de correo por aviones.

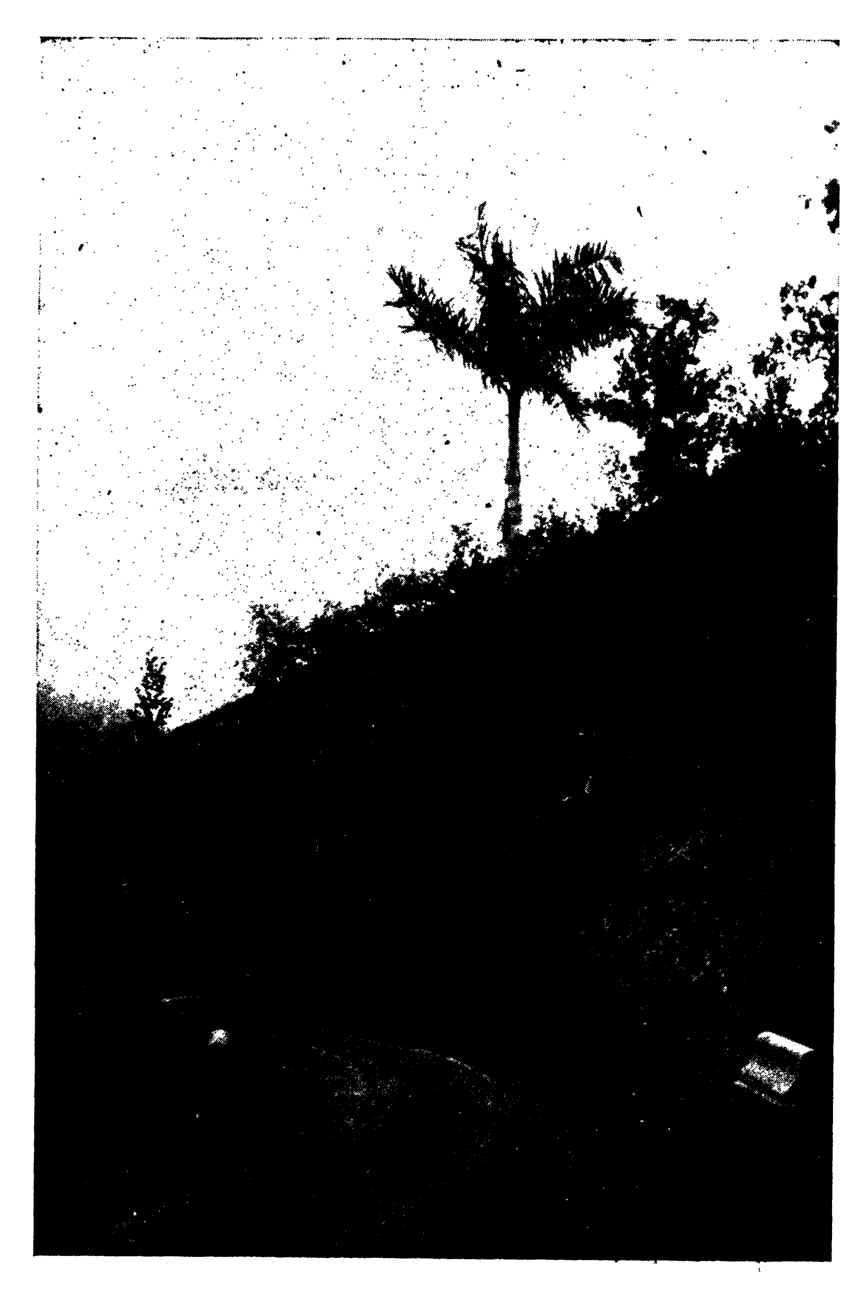
La novisima edición tiene plena aprobación y carácter oficial, y ha sido gestionada por la Comisión correspondiente del artístico pabellón titulado "La Quinta de Goya". Esta, situada en el recinto de la Exposición Ibero-Americana de Sevilla, se halla inmediata a la sin par plaza de España. Los nuevos sellos, que causan impresión gratísima por su belleza y tintas en color, se expenden al público desde el domingo 8 de junio ppdo.; pero, para aumentar la patriótica propaganda del certamen aludido, únicamente se entregan al público dentro del recinto expresado.

El potente técnico de arte lo ha sido el profesor D. José Sánchez Gerona; como grabador figura D. José Sánchez Toda, y la estampación y producción, ambas perfectísimas, son de la antigua Casa "Waterlow & Sons", de Londres, conocidísima por sus emisiones de sellos en numerosos países, entre ellos España, y por la de billetes de Banco en diversas naciones, incluso americanas.

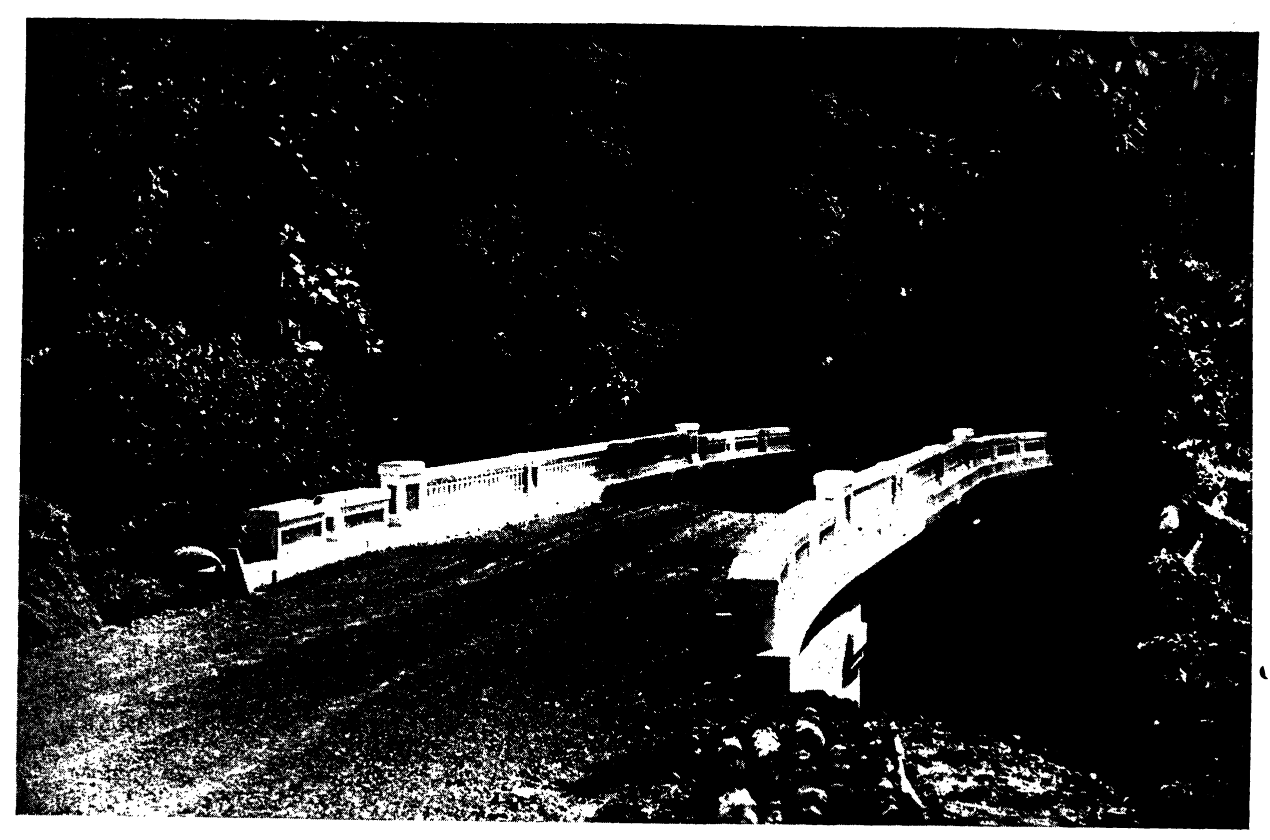
Felicitamos efusivamente al organizmo director de la emisión y a los artistas, los cuales merecen gratitud de todos los amantes del arte español en ambos hemisferios. Goya tenía ya millones de admiradores en el orbe; ahora aumentarán mucho más aún, contribuyendo con su admiración al legítimo prestigio artístico y en otros órdenes restantes de España y el de sus hijos peninsulares y ultramarinos.



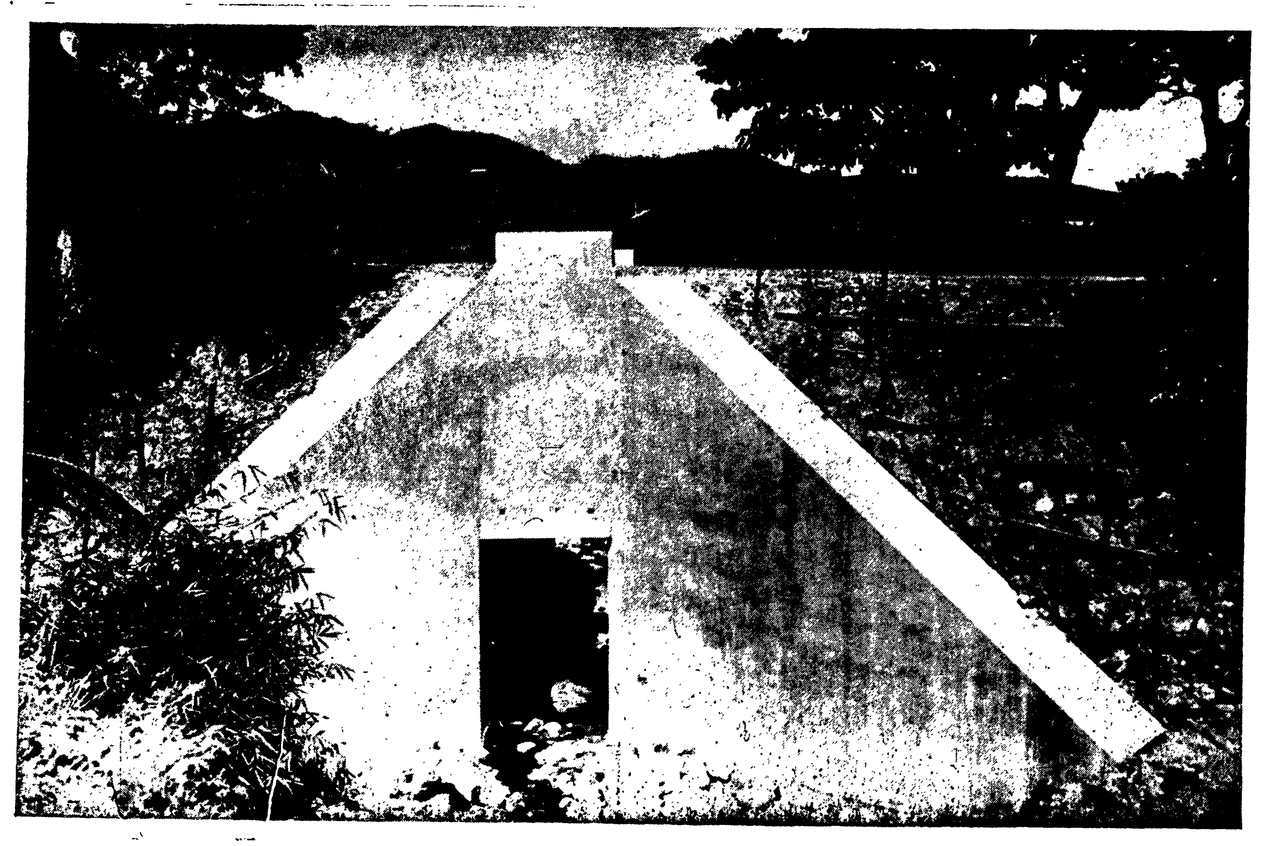
Carreteras construidas en 1928 - 1929



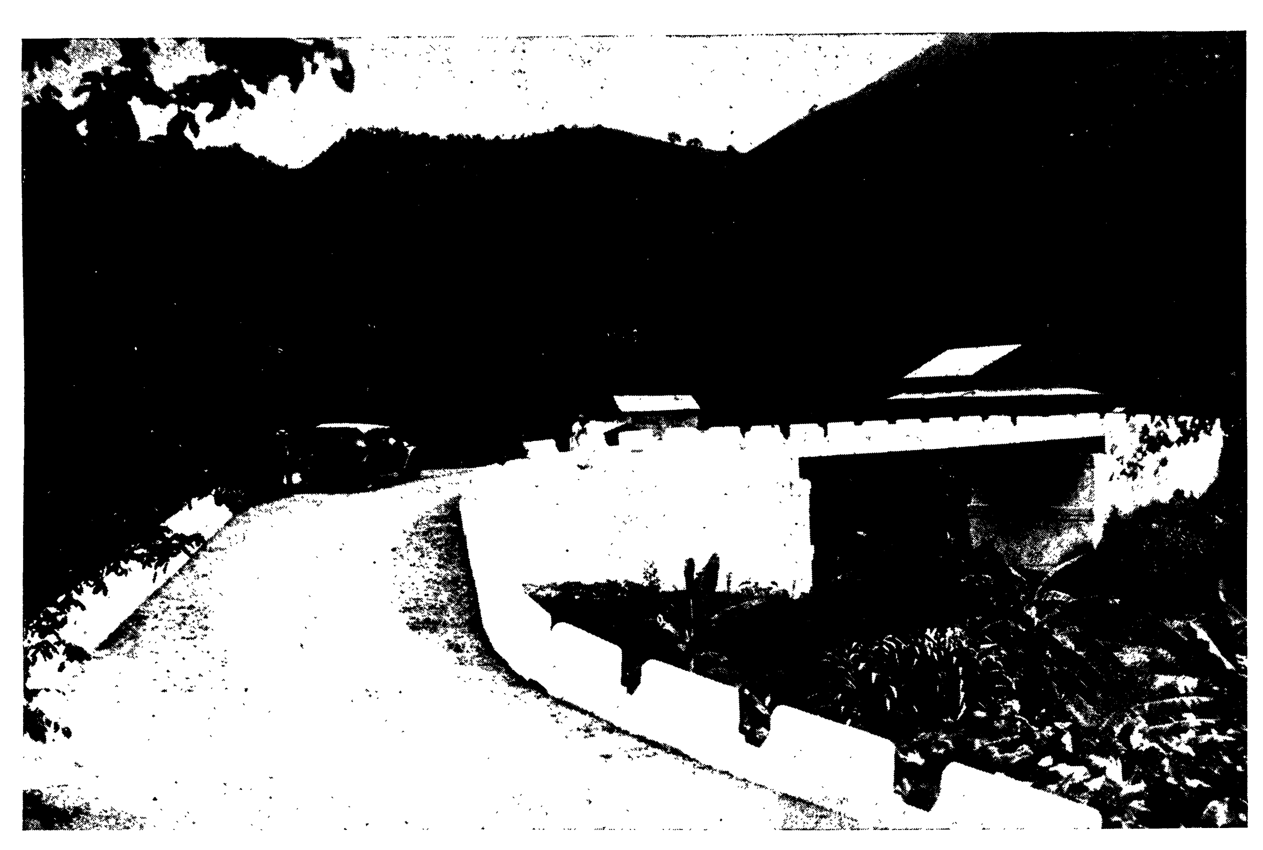
Carretera Ponce-Jayuya, 2.1 kilómetros y obras de fábrica. Costo $18,755.81, por contrato.



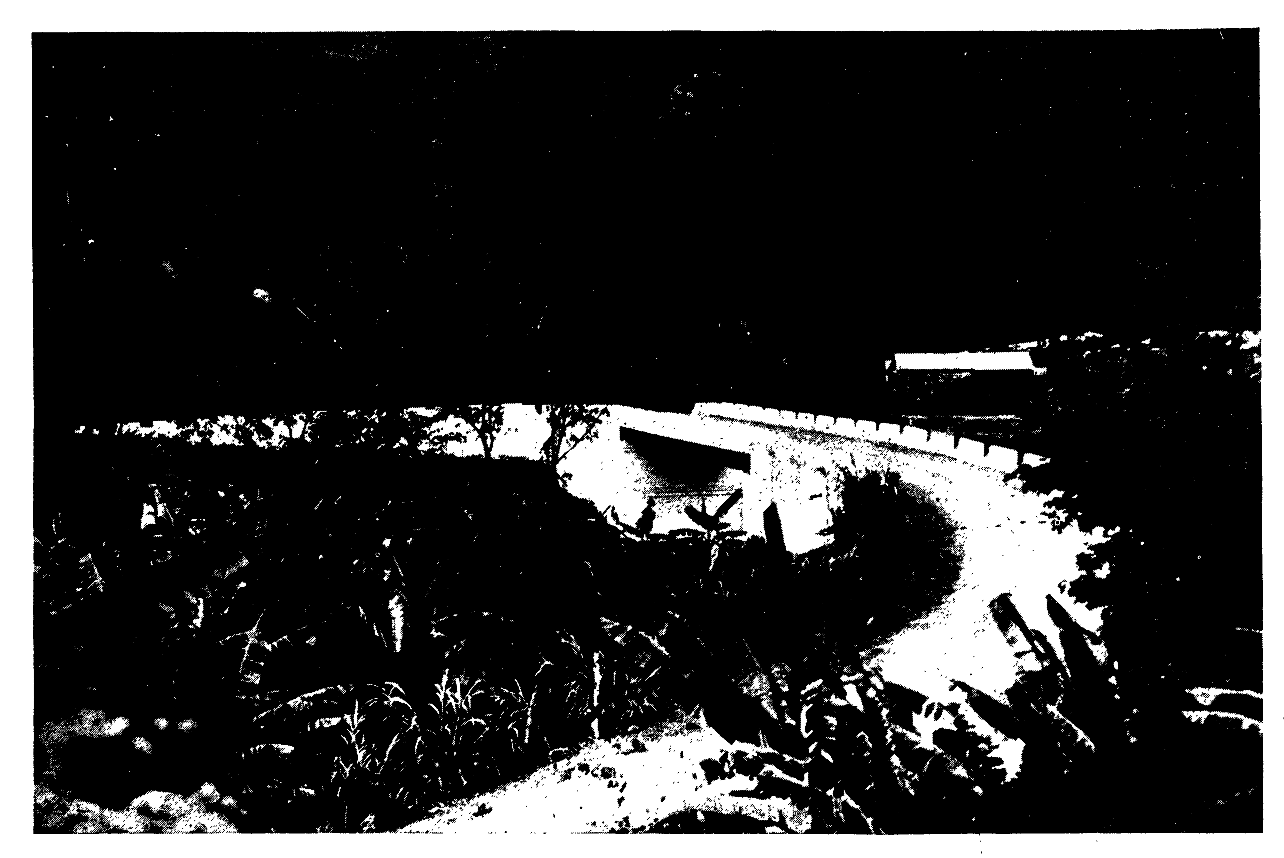
Puente de 16 metros de luz sobre la Quebrada Mogotes. Carretera Añasco San Sebastián. Costo $8,862.39.



Alcantarilla. Carretera No. 1. Sección Caguas a Cayey.

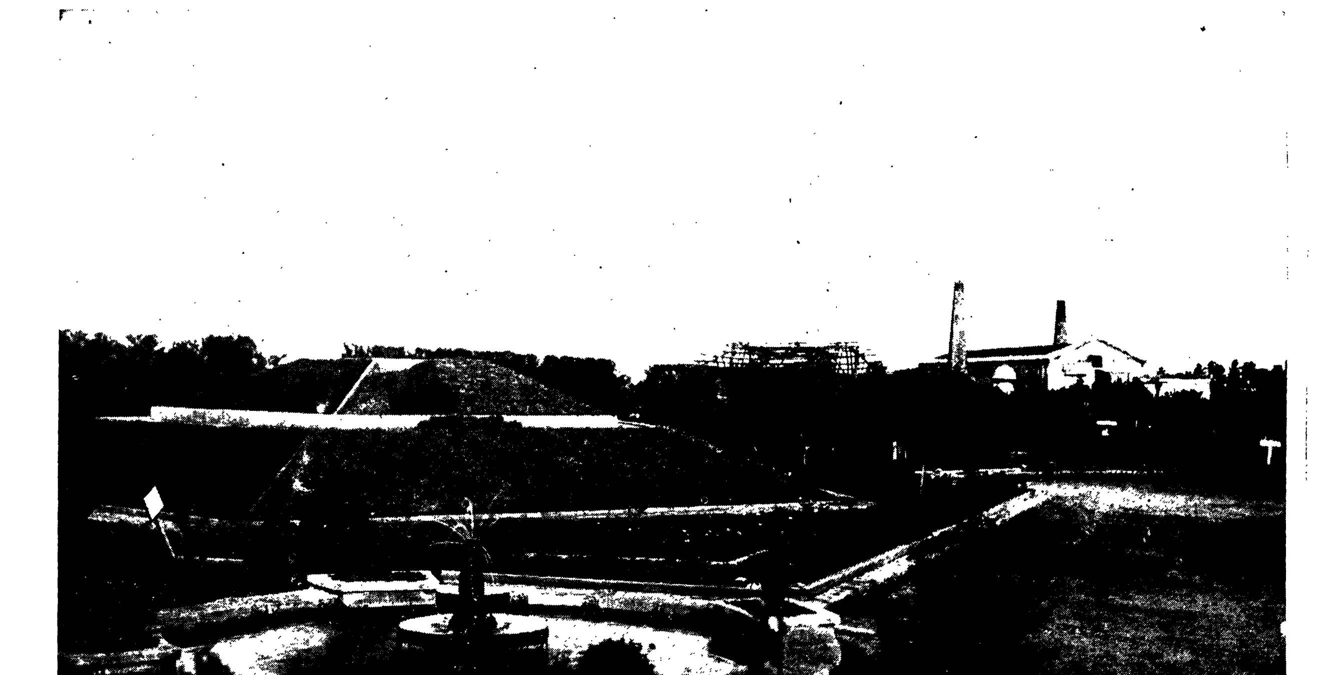


Puente de 20 metros de luz sobre el Río Matacañas. Carretera Corozal Orocovis. Costo incluyendo el puente una alcantarilla, un tubo y muro de sostenimiento $35,225.34.



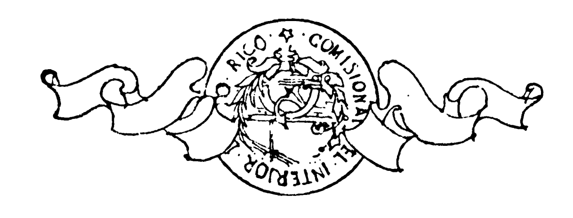
Puente de 20 metros de luz sobre el Río Matacañas. Carretera Corozal Orocovis. Costo incluyendo el puente una alcantarilla, un tubo y muro de sostenimiento $35,225.34.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO



Parque Muñoz Rivera Fuente y Jardines.

AGOSTO 1930



AÑO VII

NUMERO 8

IMPRENTA VENEZUELA, SAN JUAN, P. R.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

DIRECTOR:

RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO VII. AGOSTO DE 1930. NUMERO 7.

SUMARIO

ANUNCIO DE SUBASTA

SUMINISTRO DE PIEDRA Y CASCAJO
GOBIERNO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DEL INTERIOR
NEGOCIADO DE OBRAS PUBLICAS

San Juan, Puerto Rico,
agosto 29, 1930.

Proposiciones en pliegos cerrados para la adjudicación en pública subasta de suministro, medida y entrega de 49.143 metros cúbicos de piedra triturada de 2" y 26.662 metros cúbicos de cascajo cernido o piedra de 1/4" a ½" para asfaltado de carreteras insulares, se recibirán en esta oficina hasta las 2:00 P. M. del día 26 de septiembre de 1930, en que se abrirán y leerán públicamente.

Todos los datos necesarios se darán en esta oficina donde se encuentran de manifiesto los documentos que han de regir en el contrato y podrán los licitadores recoger los modelos de proposiciones que han de regir.

La Administración se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las proposiciones y el de adjudicar el contrato bajo otras consideraciones distintas de las del precio.

G. A. Ramírez de Arellano,
Comisionado Int.

(Anuncio).

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior,

DIRECTOR:
RAMON GANDIA CORDOVA

Entered as second class matter at San Juan, P. R. Jan. 2, 1924 at the Post Office under the act of March 3, 1879

AÑO VII. AGOSTO DE 1930. NUMERO 7.

Geología del Distrito de Humacao

Por Charles R. Feltke

Felsita. En varias localidades muy separadas en el Distrito de Humacao, se encuentran en la Serie antigua pequeñas áreas de rocas felsíticas densas generalmente de colores claros. Su relación exacta con los otros miembros de la serie no pudo ser determinada. Pueden representar masas intrusivas o tal vez son corrientes de lava interestratificadas con las tobas y las andesitas. Las más prominentes de estas áreas se representan en el mapa geológico con el nombre de felsitas. Afloran a ambos lados del valle de Patillas, al sud del pueblo de Patillas, y a lo largo de la costa al oeste de la Playa de Naguabo, lo mismo que en varios lugares a lo largo del camino que conduce al nordeste desde el último punto.

A lo largo de la margen oeste del Río de Patillas y donde la carretera de Arroyo a Patillas lo cruza se ha abierto una cantera, para extraer la piedra destinada al afirmado del camino, en una roca de esta clase. Tiene esta roca una textura felsítica muy fina y color claro. Presenta fracturas en todas direcciones y está atravesada por varios diques de pórfido rayolita que presentan fenocristales prominentes de cuarzo. Bajo el microscopio se observan a veces pequeñas fenocristales de ortoclasa en una masa fina compuesta principalmente de ortoclasa y cuarzo. Se observa también un poco de plagioclasa como un accesorio de menor importancia. El feldespato, como resultado de la alteración se presenta nuboso. Esta roca aparentemente es una rayolita. Al sur de esta localidad, a lo largo del lado oeste del valle de Patillas, pueden verse varios afloramientos de una roca muy semejante. El examen al microscopio los hace ver variando en composición de la rayolita a la dacita, pasando por la traquita y la latita.

En el lado este del camino que conduce al sudeste desde Patillas, como a la mitad del camino que va a la costa, puede verse en una pequeña cantera el contacto de la dacita con la rayolita, en muchos respectos semejante a los observados antes. La dacita, que cubre a la rayolita, tiene una textura felsítica con algunos pocos pequeños fenocristales de plagioclasa embebidos en una masa compuesta esencialmente de plagioclasa y cuarzo. Pequeñas cantidades de magnetita se presentan como un componente accesorio. Como minerales secundarios se encuentran en la masa un poco de cericita y de clorita. En la rayolita abundan mucho más los fragmentos angulares. Tiene también una fina textura felsítica, pero no contiene fenocristales. Al oeste de la Playa de Naguabo, a lo largo de la costa, los acantilados están formados de una dacita densa de grano fino. Bajo el microscopio se ve que está formada de plagioclasa y cuarzo. La clorita, la calcita y la

epidota, se han desarrollado en ella como productos de alteración. A lo largo de la carretera, al nordeste de la Playa de Naguabo, entre los kilómetros 67 y 68, aflora una roca densa, de color claro, muy fracturada, semejante a la que se encuentra al oeste de Patillas. En una masa compuesta esencialmente de ortoclasa y cuarzo se encuentran esparcidos algunos pocos fenocristales. La titanita, la plagioclasa y la hormblenda son los componentes accesorios. Entre los kilómetros 60 y 61 puede verse expuesta en un frente de cantera una roca muy semejante a ésta; que contiene unos pocos fenocristales pequeños de ortoclasa en una masa compuesta de ortoclasa y cuarzo. La plagioclasa, la biotita, la magnetita y el apatito están presentes como accesorios de menor importancias.

Calizas. La verdadera caliza es comparativamente rara en la serie antigua del Distrito de Humacao. Las que se encontraron durante el curso de la investigación habían cristalizado de tal modo que no se encontraron trazas de restos orgánicos. Aun en estas calizas, en algunos casos, pudieron descubrirse pequeñas cantidades de material tobaceo. En muchos casos el material tobáceo predominaba de tal manera que la roca se convertía en una toba calcárea, que a su vez pasaba a ser una toba andesítica ordinaria. A más de esto, en otros casos, la toba andesítica había sido tan completamente alterada, pasando a carbonato, que podía fácilmente confundirse con una verdadera caliza.

La Caliza de Collores. El afloramiento más conspicuo de la caliza observado en Humacao, se presenta a lo largo de dos bandas, una de las cuales empieza a una y media milla al este de Juncos y se extiende al S. 53 grados al E. en una distancia aproximada de seis millas. Se ha designado con el nombre de Caliza de Collores por encontrarse desarrollada típicamente en el barrio de Collores de Las Piedras. Está inclinada al nordeste y la inclinación varía de 32 a 41 grados. La segunda banda fué seguida sólo en una corta distancia. Se encuentra a una distancia de cerca de siete décimas de milla al nordeste del extremo sudeste de la primera; y aparentemente se inclina al sudoeste, aunque el carácter de su afloramiento es tal que hace imposible determinar su inclinación de un modo positivo. Esto hace creer que hay una sinclinal y que las dos bandas están formadas por los afloramientos de un mismo lecho.

El mejor desarrollo de la caliza, a lo largo de la banda sudoeste, se encuentra en el barrio de Collores, de Las Piedras. La caliza está orientada al N. 50° O. y se inclina 32° al nordeste. Afloran crestas altas de caliza cristalina blanca y gris, en algunos casos de 40 pies de espesor. El espesor total se calcula en 250 pies. Al miscroscopio la caliza cristalina gris se presenta como un mosaico de caliza cristalina de textura media mezclada a veces con algunos pequeños granos de óxido de hierro y un poco de clorita. El análisis cuantitativo indica una caliza muy pura. Después de tratarla en frío con ácido hidroclórico, queda muy poco residuo y éste está compuesto de pequeñas cantidades de hierro y alúmina y trazas de carbonato de magnesia. Cerca de los depósitos de magnetita, que se presentan en la parte superior, la caliza se ha convertido en un agregado de calcita, granate, piroxeno, clorita, cuarzo, magnetita y hematite especular. Estos cambios de la caliza los trataremos de nuevo al ocuparnos del metamorfismo de contacto. En el extremo sudoeste de la banda, precisamente al sudeste de los depósitos de magnetita de Juncos, la caliza ha sido completamente metamorfoseada en un agregado de granate, píroxeno, anfibol, epidota, clorita, y talco. Solamente se encuentra en ella pequeñas cantidades de calcita. En el extremo sudeste, a más de 1,500 pies al noroeste de los depósitos de magnetita, situados más al sudeste, como puede verse en el mapa geológico, se ven crestas prominentes de caliza cristalina. Algun granate está asociado con ella.

A lo largo de la banda nordeste, los afloramientos de caliza se observan solamente en una localidad situada a nueve décimas de una milla al sud de Torres. Es una variedad de grano fino y de color gris oscuro, la cual no ha sido metamorfoseada en la extensión en que lo ha sido la caliza de la primera banda. En sección delgada, bajo el microscopio se ve que está compuesta principalmente de calcita; pero en ocasiones se encuentran también presentes granos de cuarzo, augita y plagioclasa. La última indudablemente representa material tobáceo depositado simultáneamente con los componentes calcáreos. Se encuentran también algunos pequeños granos de pirita. Al sudeste de esta caliza siguiendo la orientación se observó una cresta prominente de roca metamorfoseada la cual estudiada al microscopio se vió que estaba compuesta casi enteramente de un agregado de granos de granate. Un poco de anfibol verde pálido y de biotita parda oscura se encuentra también. Esta roca aparentemente representa porciones metamorfoseadas de la caliza.

Caliza tobácea y toba calcárea. Al sudeste del kilómetro 12 en la carretera de Juncos a Caguas, al noroeste del pueblo de Juncos hay una pequeña cantera de caliza tobácea en cuyos lechos están intercalados otros de toba calcárea. La formación está orientada N. 42 grados al Este y se inclina 72 grados al sudeste. Como 30 pies de caliza se ven en el frente de la cantera. Los lechos superiores están compuestos de una roca fragmentaria de grano fino de color gris verdoso claro y examinada al microscopio se ve que está compuesta principalmente de calcita, sericita y kaolinita. Restos de plagioclasa pueden verse también en ella. Esta roca puede clasificarse como una caliza tobácea o tal vez mejor como una ceniza calcárea. Debajo de ella se encuentra una toba en brecha de color gris verdoso de

granos un tanto gruesos. La calcita ha reemplazado casi por completo la matriz de la toba; pero la estructura original puede todavía descubrirse en ella. La clorita ocupa ahora el espacio en que los granos de fesdespato estaban originalmente. Solamente pueden verse algunos restos de plagioclasa. Una toba calcárea semejante fué observada en las áreas de tobas al sud del valle de Anton Ruiz cerca de su extremo inferior al norte de Arroyo y Patillas.

Estratos arcillosos. Los estratos arcillosos son practicamente de poca importancia en la serie antigua del distrito de Humacao. Todos los examinados por el autor contenían tanto material de origen claramente volcánico y estaban tan íntimamente asociados con la toba que no se ha intentado representarlos separadamente en el mapa.

Arenisca. Las areniscas tienen poca importancia. Se observó su presencia en el extremo este de la presa de Patillas. La roca tiene un color pardo oscuro moteado. Al microscopio se ve que está compuesta de granos de cuarzo, principalmente, llegando estos a un tamaño máximo de 32 milímetros. Contiene también a veces, fragmentos de alguna roca preexistente. Los espacios entre los granos de cuarzo están llenos de clorita, cericita y hematite que los unen. El afloramiento no es extenso, y probablemente representa pequeñas lentes interestratificadas con la toba volcánica y las brechas que afloran en otros lugares próximos. En la presa del embalse de riego, se ve expuesto el contacto entre ella y un porfido monzonita.

A lo largo de la porción superior del brazo oeste del Río de Patillas, afloran a lo largo del lecho de la quebrada crestas prominentes de cuarcitas de grano medio. El examen al microscopio revela que el cuarzo es el principal componente; pero se encuentran también presentes la ortoclasa y la plagioclasa. Entre los granos de los primeros minerales se encuentra la cericita, la clorita y la calcita.

INTRUSIONES DE LA SERIE ANTIGUA

Numerosas intrusiones, variando en composición de la augita andesita y el gabro, de un lado, a la rayolita y el granito del otro, se presentan asociados con la serie antigua en el distrito de Humacao. Algunas de estas se presentan en forma de láminas o capas intrusivas que varían en espesor desde algunas pulgadas hasta varios cientos de pies, mientras otras se presentan bajo la forma de tubos, más o menos verticales, en los cuales el magma fundido ha sido forzado (Stocks), variando la extensión que ocupan desde una pequeña fracción de milla a varias millas en su mayor dimensión horizontal. Uno de los últimos tipos tiene una extensión superficial bastante extensa para poderle llamar un batolito. Innumerables diques de composición mineralógica muy diferente, atraviesan no sólo las formaciones mismas de la serie antigua, sino también muchas de las rocas ígneas intrusivas. Como se ha hecho antes notar todas estas manifestaciones de actividad ígnea son anteriores al Oligoceno medio.

Capas Intrusivas

Numerosas capas intrusivas que están interestratificadas con las tobas lavas, y rocas sedimentarias de la serie antigua, están en su mayor parte compuestas de augita, hormblenda, andesitas feldespáticas y pórfidos andesitas. Las variedades en cierto modo más silíceas, como la dacita y la latita, son sólo de menor importancia. Varían en espesor desde algunas pulgadas hasta varios cientos de pies y tal vez más. En el terreno, a causa del número limitado y la extensión de los afloramientos, es muy difícil, y acaso imposible, distinguirlas de los tipos extrusivos de composición minaralógica semejante con los cuales pueden estar asociados, y por consiguiente no han sido representados separadamente en el mapa. Se cree que estas masas ígneas fueron introducidas en la serie antigua contemporáneamente con su deposición, o por lo menos muy corto tiempo después, mientras los lechos estaban todavía en posición casi horizontal, y antes de que se hubieran manifestado los movimientos orogénicos, que han producido la actual estructura plegada.

Bloques, Bosses y Batolitos.

Los bloques, bosses y batolitos de rocas ígneas granitoide que han invadido la serie antigua del distrito de Humacao son claramente de orígen posterior a las capas intrusivas que se acaban de describir, toda vez que ellas intersectan las últimas lo mismo que las tobas, lavas, y sedimentos con los cuales están asociados. Ellas, por consiguiente, corresponden a un período posterior de actividad ígnea, probablemente contemporánea con el período de plegamiento y levantamiento o también siguiéndole muy de cerca. Los tipos más importantes representados en este grupo son el gabro, el cuarzo diorita, el granito y el cuarzo monzonita—el gabro siendo el más antiguo y el cuarzo monzonita el más moderno.

El Gabro de Juncos

Una pequeña masa intrusiva de gabro aparentemente en forma de bloque, se encuentra a 1¼ milla al nordeste de Juncos, en el más antiguo del segundo grupo de intrusiones. Sus afloramientos cubren un área que probablemente tiene no más de 4,000 pies como máximum y 2,000 pies como dimensión mínima. La roca tiene una textura medio granitoide y bajo el mi-

croscopio se ve que se compone principalmente de plagioclasa, de la variedad de labradorita y de augita. La titanita es el componente accesorio principal. La localidad de Juncos es el único sitio donde han sido observada una roca de este tipo.

Cuarzo diorita de San Lorenzo. La mayor intrusión del distrito de Humacao consiste en una roca granitoide de grano medio a moderadamente grueso cuya composición mineralógica es la del cuarzo diorita. El mayor afloramiento está debajo de un bloque casi rectangular de 15 millas de largo y 12 de ancho aproximadamente, que se extiende desde Juncos, al norte hasta Maunabo al sur y desde la desembocadura del Río de Humacao al este hasta la cabeza del Río del Espino al oeste. Expuesta sobre un área continua de más de 180 millas cuadradas tiene dimensiones suficientes para designarlo como un batolito (Daly 1914) antes que un bloque y será designado, por consiguiente, de aquí en adelante como batolito de San Lorenzo, toda vez que se encuentra expuesto típicamente en la vecindad de aquel pueblo, particularmente a lo largo de la carretera que conduce al este hacia Las Piedras y a lo largo del valle del Río Espino al sur. El lecho de este río está cubierto con grandes cantos del cuarzo diorita, en algunos de los cuales aparecen dibujos grabados en ellos por los aborígenes de Puerto Rico. Los monolitos redondeados, tales como se ven en el grabado adjunto, forman afloramientos conspicuas en el área del cuarzo diorita. La carretera que siguiendo las montañas de la Pandura va de Maunabo a Yabucoa también presenta buenas oportunidades para examinar de cerca el cuarzo diorita.

Un cuarzo diorita semejante aflora a lo largo del valle del Río de Gurabo, al nordeste de Juncos, y también a lo largo de la parte superior de los valles del Río Blanco y de Peña Pobre, en la parte nordeste del distrito de Humacao. Estas áreas son parte de un gran bloque que se encuentra debajo de una gran porción de la cadena de montañas que forma la Sierra de Luquillo, y la cual indudablemente está conectada a no gran profundidad con el batolito principal de San Lorenzo. Otro batolito semejante pero algo más pequeño se presenta en la vencidad de Caguas. Muchos bloques más pequeños de ¼ a ¾ de milla de diámetro se observaron a lo largo del brazo este del Río Yaurel, a lo largo de la carretera central, como a 3 millas al suroeste de Caguas, y como ½ milla al este del batolito principal que se encuentra al este de las Piedras.

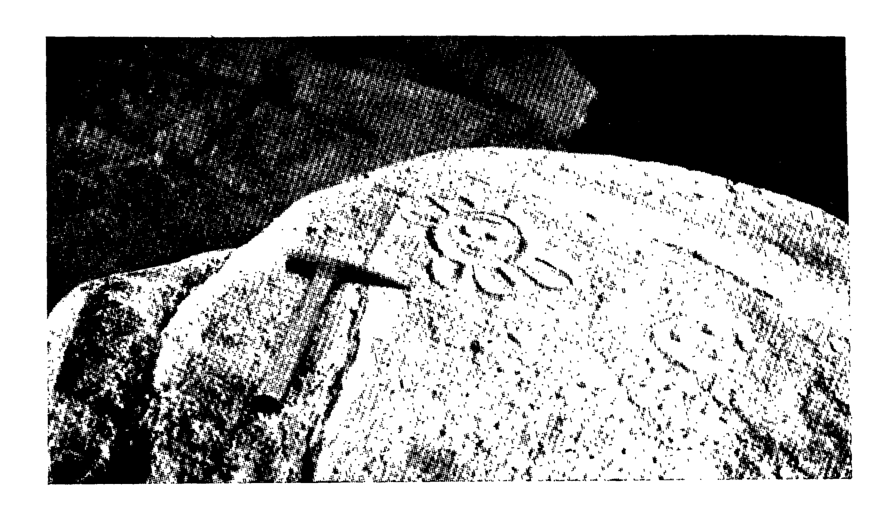
Bajo el microscopio se ve que el cuarzo diorita de San Lorenzo está compuesto principalmente de plagioclasa, de una variedad andesina o de labradorita ácida; de cuarzo, y de una hornblenda verde pardo oscuro.

La ortoclasa, la biotita, a veces la augita, la magnetita, la titanita y el apatito son los principales componentes accesorios. La roca, como regla general, posee una textura granitoide de grano moderadamente grueso. Este es desde luego el tipo predominante; pero el cuarzo algunas veces falta casi enteramente de modo que la roca se convierte en una diorita; y en algunos otros casos la ortoclasa ocupa el lugar de la plagicolasa, convirtiéndose la roca en un granito hornblenda; y en casos raros la augita reemplaza a la hornblenda y así la roca resulta un gabro. En ocasiones en el caso de los bloques satélites, la textura es porfirítica.

En una muestra del cuarzo diorita recogida de un afloramiento que se encuentra junto a la carretera de San Lorenzo a las Piedras, como a dos y media millas al sudeste del primer pueblo, la plagioclasa, el cuarzo y la hornblenda son los tres principales minerales que la componen. La plagioclasa presenta un ángulo máximo de extinción de 25 grados en secciones a ángulo recto son laminillas de albita y frecuentemente presenta un crecimiento pronunciado en zonas. La hornblenda es marcadamente pleocroica, variando en color del pardo amarillento al verde muy pardo pasando por el pardo verdoso.

La ortoclasa, la biotita, la magnética, la titanita, y el apatito son los principales minerales accesorios que entran en ella . El orden de cristalización de los varios minerales parece haber sido el siguiente: el apatito, la magnetita, la titanita, la hormblenda, la plagioclasa, la ortoclasa, y el cuarzo. Un poco de sericita se ha formado de la plagioclasa, y pequeñas cantidades de clorita y epidota de la biotita. Una augita diorita, fase del cuarzo diorita de San Lorenzo se encuentra a lo largo de la vertiente norte de la cadena de montañas de la Pandura como a dos millas al este de Yabucoa. La hornblenda, la plagioclasa y la augita son los principales constituyentes. La hornblenda es intensamente pleocroica, variando en color del pardo amarillento al verde pardo, pasando por el pardo verdoso. La plagioclasa presenta un ángulo máximo de extinción de 35 grados en secciones a ángulo recto con las laminillas de albita. La augita frecuentemente está rodeada en los bordes por la reacción de la hornblenda. Las secciones básicas de la augita rodeada por la hornblenda pueden verse en sección delgada, cada una con su clivaje típico desarrollado. Se ve también el intercrecimiento de la augita y la hornblenda. La plagioclasa parece haber cristalizado antes que la hornblenda, encontrándose en esta inclusiones de la primera. La hornblenda llena también frecuentemente el espacio entre los cristales de plagioclasa. La magnetita, la ortoclasa, la titanita y el apatito son los componentes accesorios principales.

Al sud de Humacao, a una distancia de milla y media se dessarrolla una fase de la diorita. En este punto el componente principal es la plagioclasa; presentando frecuentemente el crecimiento en zonas, con un ángu-



Canto de cuarzo diorita en el lecho del Río del Espino

lo máximo de extinción de 26 grados en secciones a ángulo recto con las laminillas de albita, y una hornblenda intensamente pleocroica de color verde pardoso El cuarzo es solamente un componente de menor importancia. Los otros minerales accesorios son la ortoclasa biotita, titanita, magnetita y apatito. Un poco de sericita se ha formado del feldespato, y la clorita y el epidoto de la biotita. Una milla al Sud de Humacao se encuentra una fase del gabro. La plagioclasa y la augita son sus principales componenetes. La plagioclasa presenta un ángulo máximo de extinción de 33 y medio grados, en secciones a ángulo recto con las laminillas de augita. La augita es una variedad no pleocroica de color gris verdoso pálido. A veces presenta crecimiento interno de hormblenda de color verde pardo oscuro en orientación paralela una con la otra y está a veces rodeada en los bordes estrechos por el mismo mineral. La magnetita y la ortoclasa son los otros minerales accesorios a más de la hornblenda. El orden de cristalización parece haber sido este: magnetita, augita y plagioclasa; aunque a veces las inclusiones de pequeños cristales de plagioclasa en la augita, indican que algunos de los primeros es anterior a la augita. A lo largo de la cabeza del Río Ingenio, en la vecindad del barrio de Teja Piedras, el cuarzo diorita pasa a ser un granito hornblenda. La microclina, la ortoclasa, el cuarzo, la hornblenda y la biotita son sus principales componentes. El intercrecimiento micrográfico del cuarzo y la ortoclasa ocurre en él. La plagioclasa tiene solo menor importancia. Los otros minerales accesorios son la magnetita, la titanita y el apatito. Un poco de epidota y de clorita se ha desarrollado de la biotita.

Todas las variedades anteriores son meramente fases diferentes del cuarzo diorita de San Lorenzo. Ahora hay aquí la evidencia de que sus intrusiones tuvieron lugar como unidades distintas. De otra parte los cambios de transición de un tipo al otro pueden frecuentemente ser observados. Ellos representan fenómenos de segregación o diferenciación que tuvieron lugar en la masa principal después que esta había sido introducida ocupando su actual posición.

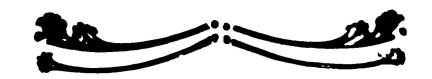
El bloque de Luquillo consiste en un cuarzo diorita casi idéntico, en composición mineral y textura a la masa principal de San Lorenzo.

Está particularmente bien expuesto en el Salto de Río Blanco que se ve en el grabado adjunto. La plagioclasa, el cuarzo, la hornblenda y la biotita son los componentes principales; mientras la ortoclasa, la magnetita, la titanita, y el apatito son los minerales accesorios. La plagioclasa presenta un ángulo máximo de extinción de 30 y medio grados en secciones a ángulo recto con las laminillas de albita. Las bandas en zonas son frecuentes en él. La hormblenda presenta pleocroismo acentuado, variando del pardo amarillento al verde pardo pasando por el pardo verdoso. La biotita no siempre es un componente esencial. Siguiendo el lado norte del valle de Peña Pobre falta prácticamente en algunos lugares. El bloque de Caguas está compuesto de una fase grano diorita del cuarzo diorita de San Lorenzo. La plagioclasa, el cuarzo, la hormblenda, y la ortoclasa, son sus componentes esenciales. La plagioclasa tiene un ángulo máximo de extinción de 24 grados en secciones a ángulo recto con las laminillas de albita y frecuentemente presenta el crecimiento en zonas. La biotita muy alterada pasando a clorita, la magnetita, el apatito y la titanita son los accesorios minerales principales.

El batolito de San Lorenzo ha dado origen a cambios pronunciados de metamorfismo de contacto en las tobas de la serie antigua, en muchos lugares en que

El Salto del Río Blanco.

ha venido en contacto con ellas. En algunos casos todas las trazas de la estructura original han quedado ocultas con la conversión en hornblenda esquistosa. Estos cambios se discutirán al tratar del metamorfismo de contacto. El hecho de que el cuarzo diorita de San Lorenzo es una intrusión más reciente que el gabro de Juncos se ve claramente al nordeste de Juncos, donde pequeñas lenguas de cuarzo diorita, que son parte del stock de Luquillo, se proyectan en el gabro a lo largo de su contacto con el último.



Organización del Servicio de Pesca

por Ramón Gandía Córdova

I

El servicio de pesca debe comprender la pesca marítima y la fluvial. La primera se divide en dos: la pesca costera o en aguas poco profundas y la pesca en alta mar.

Para llevar a cabo la organización eficiente de la industria de la pesca, el Negociado de Comercio debe proceder a la formación de una estadística completa para conocer el número de pescadores que hay en toda la Isla; las distintas clases de aparatos de pesca que utilizan, y los medios que emplean para usarlos. Número de botes y barcos de pesca; sus condiciones y estado en que se encuentran; lugares actuales de pesca; número de peces que, en promedio, se obtienen; y precio a que se venden en los mercados locales.

Para obtener estos informes, y para organizar el trabajo de la pesca y distribución para la venta de sus productos, es necesario dividir la isla en "Distritos de Pesca;" nombrando en cada distrito un Comisionario, jefe del distrito, escogido, entre los marinos dedicados a la pesca, por sus condiciones personales, su capacidad, sus conocimientos, y su experiencia en la industria de la pesca. Se nombrará el personal auxiliar necesario y se dictará un reglamento para la matrícula de pescadores, sin que esta matrícula constituya un privilegio siendo la pesca libre y la matrícula un acto voluntario, expresivo del deseo de cooperación y ayuda mutua. Se tendrá especial cuidado en evitar los monopolios, y el acaparamiento de esta fuente de producción de riqueza por un corto número de personas.

Se dictará un reglamento completo que comprenda la parte técnica, la parte social, y económica y la parte práctica de esta industria; y previamente, la ley, antecedente y base necesaria del reglamento.

La enseñanza de la pesca debe ser materia preferente de la ley; la cual debe disponer la enseñanza teórica y práctica. La escuela de pesca deberá tener un gabinete zoológico con los peces que se encuentran en nuestras costas, clasificados no sólo desde el punto de vista de la zoología, sino del de la industria también. Tendrá asimismo un museo con modelos de los aparatos de pesca y botes que hoy se usan en Puerto Rico; y con los aparatos y botes modernos que deben usarse.

La publicación de libros descriptivos de nuestros mares, de nuestras costas, de nuestros ríos y de los peces y moluscos que habitan en ellos, es indispensable; y asimismo conviene publicar un libro sobre la industria de la pesca dando a conocer su necesidad, su importancia, su organización en los países en que está más adelantada; y la organización que debe dársele entre nosotros de acuerdo con nuestro medio geográfico, con nuestras necesidades y los medios de que podemos disponer.

La enseñanza de la teoría de la pesca en las escuelas públicas es de gran importancia en las poblaciones de la costa; y la pisicultura debe enseñarse también especialmente en las poblaciones del interior y en los barrios del campo. El agricultor debe aprender a criar peces en su finca; porque son una gran ayuda económica; un alimento rico en vitaminas, que sustituye con ventaja a la carne de mamíferos y aves, que con dificultad podrá producir el pequeño agricultor a un costo aproximado siquiera al de los peces, que puede criar en su finca. Lo dicho no debe interpretarse en el sentido de que la cría de peces deba sustituir a la de los mamíferos y aves tan necesaria, sino que para nuestros pequeños agricultores, poseyendo de 3 a 10 cuerdas de terreno, faltos de recursos y teniendo muchos de ellos sus fincas situadas cerca de quebradas, de pozos, y manantiales. es o debe ser la pisicultura una ayuda que podemos poner en sus manos.

En tanto se llegan a obtener los recursos necesarios para establecer una escuela especial de pesca, en la cual se diera la enseñanza completa, podría establecerse el gabinete y el museo, en la Escuela de Agri-

cultura de Mayaguez, y explicar las asignaturas más útiles y necesarias, que preparen el alumno para la adquisición del conocimiento completo, despertando en él la vocación.

La organización de las sociedades cooperativas de producción y consumo entre los pescadores de cada distrito es de la mayor importancia y debe procederse a ella de modo inteligente, teniendo en cuenta que las ideas nuevas se acogen generalmente con desconfianza por el público; y al ponerlas en práctica tropiezan siempre con grandes dificulades y obstáculos promovidos por el egoísmo de los intereses creados.

El individualismo predomina hoy en todo el mundo; y la cooperación social y económica, que es el modo racional y eficiente de organizar la industria, para satisfacer las necesidades de los pueblos y suprimir la miseria de las clases trabajadoras, ha necesitado más de un siglo para llegar a establecerse con éxito, aunque de un modo limitado, en algunas naciones de Europa y en los Estados Unidos, y sobre todo en Australia

La ley disponiendo la forma y los medios para organizar estas sociedades debe estar estudiada, por personas competentes; conocedoras de lo que se ha hecho en otras partes, no para copiarlo sino para obtener la enseñanza necesaria, indispensable al estudio completo de la ley.

La refrigeración, salazón y empaques, es otra industria de la mayor importancia, que va unida, o debe ir unida, a la de la pesca, que le proporciona la materia prima. Es una industria completamente distinta: la de la pesca es extraciva y tiene técnica y práctica diferente de la otra, que es una industria fabril, y como tal no puede organizarse sin capital acumulado y el estudio de un proyecto completo que no podrá realizarse de modo eficiente hasta no tener establecidos los distritos de pesca y conocer del modo más aproximado a la verdad el número de peces de que se puede disponer, para empezar, y el aumento probable.

La organización de ésta, como la de toda industria nueva, en un país donde su práctica eficiente es desconocida, necesita tiempo, estudio, trabajo, y, sobre todo, proceder gradualmente, paso a paso, no a saltos.

Debe empezarse por la planta de refrigeración, a la cual debe seguir la de salazón y a esta la de conservas, disponiéndolas de modo que puedan ensancharse gradualmente, y completándolas con la planta destinada a la utilización de desperdicios.

Sin estas plantas, la pesca, que bien organizada tiende a aumentar, sería de escasa utilidad; porque el pescado se pudre, no puede venderse; siendo así pérdida segura una industria de buenos rendimientos.

Hoy con la corriente eléctrica, que puede obtenerse a bajo precio; con las vías de comunicación: carreteras afirmadas y ferrocarriles; y los vehículos de motor, tenemos en Puerto Rico, todo lo necesario para hacer de la pesca una gran industria. Tenemos también, la sal en abundancia que podemos adquirir en las salinas de Puerto Rico, contribuyendo así a la prosperidad de otra industria importante.

Una escuela de náutica y el establecimiento del comercio de cabotaje entre los puertos de la isla, es también de la mayor importancia; porque contribuye a fomentar la pesca y la distribución de sus productos, así como los productos de la agricultura y de todas las industrias. La mejora de los puertos es una necesidad, de largo tiempo sentida, y a la cual no hemos prestado la debida atención, con gran perjuicio de la industria en general, que tiene que transportar por tierra a largas distancias sus productos por no poder utilizar los puertos próximos para la exportación.

La organización de la industria es un problema complejo que exige gran suma de conocimientos y experiencias, cuya aplicación consciente y racional debe hacerse metódicamente empezando por el principio, no por el fin. A la falta de conocimientos, de estudio y método, se debe en Puerto Rico, como en otras partes, el fracaso de muchas industrias, especialmente la de la pesca. De ahí el que cuando aquí se habla de establecer una industria se diga siempre: "eso no puede hacerse aquí". citando casos y fechas en que por el gobierno o por particulares se iniciaron industrias que fracasaron con pérdidas importantes de tiempo y dinero. Pero cuando se estudian los casos citados se ve que las causas fueron siempre las faltas antes enumeradas. Mr. William A. Wilcox, dice en su informe sosobre la pesca y el comercio de pesca en Puerto Rico, publicado en 1899, "que la pesca local puede resultar de considerable valor, pero se necasita tiempo y capital para desarrollarla. El número de especies de buenos peces alimenticios que se encuentran cerca de la isla es grande y muchas especies importantes son bien abundantes; sinembargo, se presta poca atención a su captura. Métodos diferentes y más energía en el proceso de ejecución de la pesca, son necesarios para determinar si se puede contar con una gran cantidad de pescados. Las especies más apropiadas para la salazón y enlatado están por determinar todavía." En aquella fecha, 1899, había 800 pescadores que no dedicaban todo su tiempo a la pesca, ocupándose también en la carga y descarga de los barcos mercantes y en trabajar en las plantaciones. Había 350 barcos de pesca, botes y lanchas de vela.

El puertorriqueño vive en la montaña y en el llano, dedicado a la agricultura y a la ganadería: vuelve la espalda al mar, cuyos recursos no aprovecha, co-

mo dice Brunches, de los corsos. No establece comunicaciones marítimas a lo largo de sus costas, ni con las islas próximas del archiplélago: no es pescador ni marino. No se debe esto a la geografía física de la isla, a su relieve topográfico con numerosas cadenas de montañas, extensos valles de costa, valles interiores fértiles, penillanuras y mesetas con expléndida vegetación tropical; porque en los mares que la bañan viven numerosas especies de peces, moluscos y crustáceos; y sus línea de costa, este, sur y oeste, son endentadas con buenos fondeadores; y aunque la costa norte es rectilínea, en la mayor parte de su longitud, y acantilada en sus extremos este y oeste, se encuentra en ella la bahía de San Juan, excelente puerto natural. Hay también en algunas articulaciones de la costa norte lugares de poco abrigo en los temporales, pero donde pueden anclar pequeñas embarcaciones para hacer operaciones de carga y descarga y se prestan bien al servicio de las estaciones de pesca. No es, pues, una costa abrupta y desarticulada, lejos de las grandes rutas mercantiles. Por su clima, su suelo, su subsuelo, sus mares poblados de animales útiles y su gran densidad de población, es país apropiado para el desarrollo de la industria extractiva, manufacturera y fabril y para el comercio interior y exterior. Pero el desarrollo de la industria es obra de los gobiernos conscientes de su misión, que investigan y estudian el medio en que ejercen su acción para conocer sus recursos naturales y organizar, ordenar y dirigir las actividades todas de los ciudadanos, encaminadas a accionar sobre ese mismo medio para explotar sus riquezas en beneficio de todos y no de unos pocos a expensas de los demás.

La Construcción de Carreteras en la América Latina.

Mis Impresiones

Por MANUEL LOPEZ H., Ingeniero

(República de San Salvador)

(Envío del Negociado de Comercio de EE. UU.)

Nuestra escursión por la América del Sur para asistir al Segundo Congreso Pan-Americano de Carreteras, que tuvo lugar en agosto del año pasado en Río Janeiro, Brasil, nos dejó muy bien impresionado por el interés creciente que las diferentes naciones de la América Latina están tomando en el desarrollo de sus sistemas de carreteras. Esto augura que en un futuro cercano se prestará toda la debida atención a este factor importante del progreso social y material de las naciones.

Sin duda alguna los Congresos Pan-Americanos de Carreteras ayudan eficientemente a impulsar la construcción de buenos caminos entre nosotros, poniendo en íntimo contacto a los ingenieros a cargo de la construcción de carreteras en las distintas naciones permitiendo esto el intercambio de ideas y opiniones: y además, el hecho ya realizado se suma al conocimiento. Establece también, un mejor conocimiento y un mejor entendido entre los diferentes países que es de gran provecho a todos. La construcción de carreteras es el problema que en los momentos actuales, deben confrontar todos los pueblos deseosos de progreso. El gran beneficio económico que las carreteras han de traer es bien comprendido por todas las naciones; sinembargo en la gran mayoría de los casos no ha sido posible llevar a la práctica un plan eficiente que permita su desarrollo en forma adecuada.

La construcción de ferrocarriles, que fué realmente el problema de la segunda mitad del siglo pasado, presentaba menos dificultades que el problema de las carreteras. Era bastante que un país o una cierta región presentase posibilidades económicas suficientemente atractivas a una compañía privada, para aportar el capital, construir el ferrocarril y explotarlo en su propio beneficio; y así entendemos ha sido satisfactoriamente resuelto este problema en todo país, más o menos bien desarrollado.

La construcción de carreteras se presenta bajo otro aspecto: las carreteras son patrimonio exclusivo de cada país; pertenecen a todo el mundo y a nadie en particular, y vienen a formar parte de la riqueza y el confort de la comunidad. Por estas mismas razones es solo posible construírlas por la misma comunidad, mediante su esfuerzo y cooperación. Esta es una razón por la cual su desarrollo ha encontrado dificultades; faltando la campaña de educación para inclinar la opinión pública a prestarle todo su apoyo.

Estamos realizando cada día el gran valor productivo de las carreteras, y tenemos ejemplos que nos hacen ver claramente que, desde el momento que una región tiene tráfico, es más económico para ella tener una buena carretera en lugar de un mal camino; porque el trabajo será ampliamente recuperado en la forma de beneficios directos y trasporte económico.

El Salvador, la capital y la próxima ciudad de Santa Tecla a 12 kilómetros, es un ejemplo típico. Hace tres o cuatro años, la construcción de una carretera moderna asfaltada, de hormigón, utilizando un antiguo camino de macadam, permitió establecer un servicio de omnibus que debido al bajo costo de operación en la buena carretera, permitió bajar los precios de transporte, realizando así la comunidad un ahorro efectivo.

Además esta carretera tiene un tráfico constante de 1,300 a 1,500 automóviles por día; el buen pavimento permite realizar economías en las gomas, la gasolina, etc. Nosotros no podemos exagerar su gran valor productivo. Con las economías hechas por los que usan omnibus, por los dueños de automóviles, la comunidad ha ahorrado en dos años una cantidad igual al costo de la carretera.

En los países de la América Latina estamos viendo una marcada tendencia a crear y asignar su propios fondos para la construcción de carreteras, condición esencial a su desarrollo, siguiendo un plan coordinado. Es muy posible que en un futuro cercano la mayor parte de nuestros países tendrán sus propias leyes de carreteras; las cuales permitirán tener a las carerteras sus propios recursos, dedicados exclusivamente y de modo inviolable a su construcción y conservación. Si esta condición se realiza, dando al mismo tiempo a la organización encargada del trabajo de construcción de carreteras la mayor autonomía posible dentro de las esenciales condiciones políticas de cada país, no es de dudar que dentro de pocos años tendremos un sistema de carreteras que los comprenderá a todos comparable al de los Estados Unidos.

Recientemente hemos visto en el Brasil que el Gobierno Federal pasó una ley de correteras, por la cual se asignaron ciertos impuestos especiales a su favor; este es el punto de partida de una política bien estendida de aportar los recursos del Estado para la construcción de carreteras.

Aquel país está haciendo grandes esfuerzos para mejorar sus carreteras. Tuvimos la oportunidad de visitar la magnífica y moderna carretera, ahora en activa construcción, entre Río Janeiro y Petropolis, lugar de recreo y centro industrial en el futuro, a sesenta kilómetros, aproximadamente, de la capital. Esta carretera, que tendrá un tráfico aproximado de dos mil vehículos por día, la están pavimentando con hormigón de cemento. Su desarrollo por la Serra do Mar es magnífico.

Mucho trabajo se ha hecho en la carretera de Río Janeiro a San Paolo, que tiene una longitud aproximada de quinientos kilómetros, habiendo tenido el placer de recorrer, en viajes, parte de su longitud. Esta carretera será pavimentada pronto con un tipo de pavimento mejor.

El progresisa Estado de San Pablo está trabajando activamente en su propio sistema de carreteras, haciendo rápidos progresos, a juzgar por el hecho de que, en 1926, tenía 438 kilómetros de caminos con firme de grava o macadam, y en 1929, llegó 1,385 kilómetros.

El Uruguay, una pequeña nación, pero un modelo, ha aprovado una ley especial para aportar los recursos necesarios a la construcción de su sistema de carreteras. Esa ley aplica impuestos a los accesorios de los automóviles y a la gasolina. Hay también un impuesto especial que se aplica a la propiedad que recibe el beneficio de un nuevo camino.

Hemos visitado algunos de los caminos próximos a Montevideo. Todos son carreteras modernas pavimentadas con hormigón de cemento. Hay actualmente en construcción un importante proyecto; el camino de la Capital a Colonia, en las orillas del río. Esta nueva ruta facilitará grandemente el turismo entre este país y Argentina, debido al hecho de que Colonia está más cerca de Argentina que Montevideo. Es muy probable que en un futuro próximo la República Argentina pase una ley de carreteras. En una entrevista que nos fué concedida por el Presidente Irigoyen, tuvimos una oportunidad, a causa de las muchas preguntas que hizo respecto a las conclusiones a que llegó el Congreso de Río Janeiro, de formar juicio acerca del gran interés, que este lider de Estado está tomando en el desarrollo de las carreteras de su país. Cuando este país progresista inicie en debida forma la construcción de sus carreteras es muy probable que será llevada a cabo de un modo apropiado al poder de esta Nación de inmensos recursos.

La República de Chile, que ha estado haciendo progresos en la construcción de sus carreteras por espacio de algunos años, tiene una ley, desde 1920, basada en impuestos sobre la propiedad rural y urbana, asignando fondos especiales para la construcción de caminos.

El previsor gobierno Chileno está haciendo un esfuerzo para impulsar la construcción de carreteras. El Congreso nacional autorizó al Presidente de la República, a principio de este año, a contratar un empréstito dedicado exclusivamente a este fin.

El pago de este empréstito se hará con el 25 por ciento de los ingresos del impuesto ordinario de carreteras, que proceden de las contribuciones establecidas en 1920, con la contribución adicional que se pagará por las propiedades municipales de acuerdo con los beneficios que los nuevos caminos habrán de proporcionarles, con otra contribución impuesta a todas las propiedades que tengan su frente a las carreteras que han de construírse por medio de esta ley y por un impuesto adicional sobre la gasolina y el registro de automóviles.

Curiosamente encontramos en Chile establecido el peaje, que el publico parece pagar gustoso, entendiendo indudablemente el gran valor de una buena carretera; y que es más económico para ellos pagar por usarla, que viajar en un mal camino sin pagar.

El puerto de Valparaíso está unido a Villa del Mar, lugar residencial, por un camino que fué construído en 1922 por medio de una emisión de bonos. El pago del interés y la amortización ha sido garantizado por el Gobierno Federal; pero el peaje establecido por transitar por él, lo está pagando rápidamente. Tengo entendido que el costo de este camino fué de cinco y medio milones de pesos chilenos, y que el peaje produce medio millón anual.

Perú es otro de los países de la América Latina que está trabajando seriamente en la construcción de su sistema de carreteras; aunque a causa de su topografía el costo de los caminos es muy alto. En este país el problema de las distancias no merece tanta consideración como el problema de las diferencias de nivel, que, en general, requiere mucho trabajo de estudio del ingeniero.

En Perú existe y es verdaderamente efectiva la circunscripción de carreteras. Parece que este era el medio de que los antiguos Incas se valían para construir sus caminos. Durante el período de los Conquistadores, y hasta nuestros días, esta costumbre se ha conservado, de tal manera, que representa una gran ayuda para este país.

Además de este importante tributo personal para la construcción de carreteras, este país progresista invierte en ellas no menos del 10 por ciento de su presupuesto general. Tuvimos oportunidad de visitar su Departamento de Carreteras, que está bien organizado y es eficiente.

Por lo que hemos visto, tenemos plena confianza en que dentro de un tiempo muy corto, todos los países de la América Latina, tendrán organizaciones eficientes que les permitirán desarrollar en gran escala la construcción de sus sistemas de carreteras, con la ayuda decidida de los Gobiernos y de la opinión pública. La idea de la Carretera Pan-Americana está considerada favorablemente en todas partes; y el deseo de tener más fáciles comunicaciones se siente más cada día; lo mismo que la necesidad de desarrollar las facilidades para el turismo.



Cartas del Contratista del Tinglado de Cemento Armado, citadas en el Memorandum al Superintendente de Obras Públicas, Publicado en el número de Julio de esta Revista.

ROBERT R. PRANN
Contracting Engineer
P. O. Box 144, San Juan, P. R.

June 13, 1930.

Superintendent of Public Works,
Department of the Interior.
San Juan, P. R.

Subject: Our Contract No. 47—"Tinglado de Cemento para la Junta del Puerto de San Juan.

Encls:— 1. Prints No. 64339 and Rev. 64328 showing design of Steel Structure calculated for wind load of 90 pounds per square foot against vertical surface.
2. Prints No. 64329 and 64328 showing design of Steel Structure calculated for wind load of 50 pounds per square foot against vertical surface.

Dear Sir:

Under article No. 58 of the "Condiciones Facultativas" of the contract existent between us for the construction of a "Tinglado de Cemento Armado al Oeste de la Calle Matías Ledesma en Puerta de Tierra y al Sur de la Calle Marginal" we are required to submit for your approval four copies of plans showing calculations of stresses in steel members, size of these members, as also any other information you may feel in need of to convince yourself as to the fulfillment of the requirements. This same article states that the building must be designed to withstand stresses produced by a wind at velocity of 150 miles per hour. In the "Memoria" it is stated that the building is to be designed to withstand stresses to be produced by the maximum wind velocity experienced during the cyclone of Sept. 13, 1928, which velocity was indicated at the San Juan Weather Bureau to have been 150 miles per hour. The "Memoria" also states that the formula used to determine the pressure exerted by this wind velocity was that of Marvin, which gives as a resulting pressure 90 pounds per square foot against a vertical surface.

In making requests for quotations for the material required for this structure we made a literal translation of the requirements set forth in Article No. 58 of the Specifications, and furnished copy of same to each steel fabricator. Quotations for this structure ware received by us from the following:

Bethlehem Steel Export Corporation
Beers Tapman Incorporated
United States Steel Products Company
Milliken Bros. Blaw Knox Corporation
Porto Rico Iron Works Incorporated
McClintic-Marshall Company
Standard Erecting Corporation
International Steel & Iron Company
Truscon Steel Company
Pan American Bridge Company

Although each of the above was requested to quote us on a building designed to withstand a wind velocity of 150 miles per hour, in no case were the designs which they **first** submitted for our approval calculated to withstand a pressure of 90 pounds per square foot against a vertical surface. Contrary to the specific requirements the majority of the above based their calculations on a pressure of approximately 50 pounds per square foot.

Unable to present for your approval any of these first designs submitted to us, since they did not meet your specifications, and not being able to understand the reasons for the quoting on designs which clearly did not fulfill requirements; we have taken considerable time to investigate the reason for the apparent

ignoring by all the companies quoting, of the requirements so clearly stipulated. In the meantime we have obtained new quotations for a building designed for the 90 pounds per square foot required by the specifications.

Upon taking up with the different companies as well as with the San Juan Weather Bureau the question of assumption made in designing as to pressures produced by different wind velocities, we had been given the explanation that never have steel companies designed buildings for wind pressure for 90 pounds per square foot. Their explanation of this is based on the fact that the indicated readings for wind velocities as given by the Robinson Cup anemometers used by the different stations of the Weather Bureau are always in excess of the true velocity during cyclone winds. It would appear that each company arbitrarilly assumes a sliding ratio between indicated velocities and true velocities and, when asked to design a building for a cyclone wind, use their calculated true velocity for purposes of design. The majority of the above companies assumed that an indicated 150 miles wind was in reality approximately a 110 mile wind, and accordingly designed their building for the pressure produced by this lower velocity. However, upon our taking up this question with the local office of the Weather Bureau we were informed that the old Robinson four cup anemometer actually did have the characteristics stated by the steel companies in that it indicated an excess velocity for high winds, but that in the case of the San Felipe Cyclone the indicated velocity was obtained from the new Robinson Three Cup anemometer whose indicated velocity is always the true velocity.

We accordingly submit for your consideration two separate designs furnished us by the Milliken Bros. Blaw Knox Company:

One for a 50 pounds per square foot pressure as shown on enclosed drawing No. 64328 and 64329.

One for 90 pounds per square foot pressure as shown on enclosed drawing Rev-64328 and 64339.

For your information kindly be advised that the structural steel for the building designed for 90 pounds per square foot is being submitted by us to meet the requirements of specifications. Should you care to accept the 50 pounds and 90 pounds per square foot, it must be with the understanding that you yourself are modifying the specifications. Should you desire to have a new design submitted based on a pressure under 90 pounds per square foot we will do our best to induce this steel company to submit for your approval still another design. In the meantime we can go ahead with the foundation work, since the new design should in no way affect location of anchor bolts.

The design of structure we are submitting should not, of course, be confused with the "Standard Building" manufactured by the old Milliken Brothers Company. The design submitted will cover a fabricated steel structure similar to that of the Pyramid Dock Company's Transit Shed in Puerta de Tierra, but designed to meet heavier loads.

The material we propose to use for covering is Kentucky Brand Copper Bearing Steel with two ounce zinc spelter galvanizing. Although the specifications do not require that we use any particular brand of covering, nevertheless Armco material is that which the Department has in the past selected as its standard. That copper bearing steel is far superior to the so-called iron sheets has been definitively proved by the Pittsburg, Annapolis, and Port Sheridan Tests made by the American Society For Testing Materials. As to the galvanizing we can advise you that the standard covering carries only 1½ ounces per square foot. In recent tests by the Abarca Laboratories here in San Juan, Armco materials was found to carry 1.73 ounces per square foot. The material which we propose to furnish is guaranteed by the Newport Rolling Mill Co. to carry two ounces per square foot. Should you need evidence to prove the superiority of Kentucky Brand sheets over those ordinarily accepted by the Department we will gladly furnish you with the required data.

Although the approval of design need not necessarily hold up the inception of our work, we would greatly appreciate receiving from yourself an early reply to unable us to cable instructions to the fabricator. If either of the two designs submitted are acceptable, we will furnish you at once additional prints.

Yours very truly,

(Sgnd.) Robert R. PRANN.

San Juan, P. R., July 8, 1930.

Superintendent of Public Works,
Department of the Interior,
San Juan, P. R.

Subject: Our Contract No. 47—"Tinglado de Cemento para la Junta del Puerto de San Juan."

Encls:-- 1. Three prints of Drawing No 64378 by Blaw Knox Internacional Corp.
2. Three prints of Drawing No. 64379 by Blaw Knox Internacional Corp.

Dear Sir:

Together with our letter of June 13, 1330, we forwarded to your office for the approval by you of design prints "No. 64328" and "Rev. 64328" of the Milliken Bros.-Blaw Knox Corp. showing building we

proposed for erection under our contract for the construction of a transit shed for the San Juan Harbor Board. The prints submitted covered two designs: one for a wind pressure of 50lb/sq. ft.; and the other for 90lb/sq. ft. against a vertical surface.

Complying with request by Mr. Rafael Nones, we cabled the manufacturers to submit a redesign of the building calculated for a 90lb load with roof purlins spaced at panel points in order to reduce the section of the top member of trusses and thereby lower the total weight of steel.

We are now in receipt of this reguested redesign, and accordingly submit for your approval three prints each of drawings "64378" and "64379" showing building we now propose to erect under our contract. As estimated by Mr. Nones, the manufacturer assures us that this new design offers a saving of several tons of steel over the previous design submitted.

May we not request that you advise us as to your approval at the very earliest opportunity in order that we may cable the manufacturer to begin fabrication at once.

Yours very truly,

(Sgnd.) Robert R. PRANN.

Productos Minerales que tienen valor Comercial en los Estados Unidos y Europa

Por RAMON GANDIA CORDOVA

Los minerales que se encuentran en Puerto Rico y tienen mercado probable en los Estados Unidos, y en Europa, según los informes del Departamento de Comercio, en Washington, son:

1. Manganeso.
2. Kaolin para la fabricación de porcelana.
3. Pirita.
4. Grafito

Hay también en menor escala demanda de:

1. Cobre.
2. Hierro.
3. Asbesto.
4. Margas para la fabricación de cemento.

De los minerales enumerados el manganeso tiene gran demanda en los Estados Unidos, Alemania, Inglaterra Francia, Bélgica e Italia; el kaolin, en Estados Unidos, Alemania, Francia, Bélgica y España; los fosfatos, en Alemania, Francia, Bélgica, Italia, Inglaterra y España; la pirita, en Estados Unidos, Alemania, Francia, Bélgica e Inglaterra.

Manganeso

Durante la guerra la demanda de manganeso para la fabricación del acero de las armas de fuego, fué grande en los Estados Unidos, que no tenían disponible este mineral; y Puerto Rico, con escasos medios, sin una explotación organizada en forma, exportó muchas toneladas de manganeso, que tiene aún hoy alto precio en el mercado americano. Los trabajos de investigación del Geological Survey, han descubierto en varios Estados yacimientos de este mineral, que se explota a un alto costo y se sostiene su producto en el mercado con la ayuda de la tarifa proteccionista. Hay muy pocas localidades en los Estados de la Unión, donde los depósitos tengan suficientes dimenciones, y las menas riqueza bastante, para tener valor comercial, que garantice una explotación remuneradora.

Los distritos de mayor producción, en los cuales se extraen menas que contienen más del 35 por ciento del metal puro, se encuentran en Montana y Nuevo Méjico.

En Virginia, Arkansas, Arizona, California y otros Estados, hay depósitos de menor importancia.

En Puerto Rico el manganeso se encuentra en varias localidades, principalmente en los Municipios de Juana Díaz, Corozal y Adjuntas, donde se explota. En Juana Díaz, las menas son de pirolusita y psilomelano. La pirolusita es un bióxido de manganeso, es la mena más abundante y la más importante por el oxígeno que contiene. La proporción de manganeso es de 63%. El psilomelano es una combinación del óxido de manganeso hidratado con la barita, que contiene del 64 al 80% de sexquioxido de manganeso. Tienen estas menas mu-

cha aplicación en las artes; la pirolusita por el oxígeno que contiene y la propiedad de quitar las manchas del vidrio, por lo cual se le designa con el nombre de jabón de vidrieros y ambas se emplean en la manufactura de pinturas, varnices, baterías eléctricas, y otras, a más de la fabricación del acero especial de las armas de fuego.

Estas menas se encuentran en la caliza, del barrio de Guayabal, que se extiende como una estribación de la cadena de montañas de la formación cretácea, situadas al norte de Juana Díaz, que rodea el embalse del sistema de Riego de la costa sur, prolongándose hasta cerca del pueblo.

Es una caliza metamórfica, verdadero mármol blanco y crema, suceptible de buen pulimento, con un buen frente de cantera cerca de la carretera de Coamo a Juana Díaz. El manganeso se encuentra en ella en bolsas de 20 pies de ancho y 30 de profundidad. El psilomelano es la mena más abundante. Se presenta en capas con la pirolusita; pero la mayor parte se encuentra solo, en mazas negras, mezclado con la caliza, cerca de la superficie; y se extrae con el pico y la pala, sin necesidad de abrir pozos profundos y galerías, ni entibiarlos por la resistencia de la roca.

La construcción de un ferrocarril áereo para transportar la mena al ferrocarril de vapor para conducirla al puerto de Ponce es fácil y seguramente de costo remunerador.

La buena carretera asfaltada de Coamo a Ponce, pasando por Juana Díaz, permite el transporte económico en trucks de motor de gasolina.

El transporte se ha hecho empleando carros de bueyes y bajando la mena en sacos, a hombro de peones.

La construcción de un horno para el aprovechamiento de las menas desechadas que se encuentran,, en el área explotada, en grandes montones y tienen más del 38 por ciento del metal, es fácil y poco costosa. Estos hornos se reducen a una campana, de láminas de hierro, recubierta interiormente con ladrillo refractorio; descansando sobre una base cilíndridrica de 3 pies de alto. Se emplea la leña y el cock para calentar el horno; y una vez puesto a funcionar sólo requiere el trabajo de atención y cuidado.

Estas menas son más ricas que muchas de las que se explotan en los Estados Unidos, Francia, y España, en las cuales el contenido de metal puro es de 40 a 45 por ciento; y a veces menos de esta baja proporción. Los depósitos de Covadonga son los más ricos de España. Contienen de 52 a 62% de manganeso. En Inglaterra es menor; no suele exceder del 30 por ciento.

Tienen las menas de Guayabal igual composición que las de Cuba que también son el psilomelano y la pirolusita, con un promedio de 45 a 53 por ciento de manganeso asociadas con venas verticales de jaspe que en algunos lugares del subsuelo se descompone en arcilla.

Según Mitchell, en su reconocimiento geológico del Distrito de Ponce, llevado a cabo bajo los auspicios de la Academia de Ciencias de New York, el origen posible del manganeso del Guayabal es el jaspe, que se encuentra en masas irregulares en la caliza y está cubierto por los oxidos de manganeso.

Con una cuidadosa investigación en la formación caliza de la isla, podría llegarse a descubrir nuevos depósitos de este importante mineral, que tan buena demanda tiene en los Estados Unidos y en Europa.

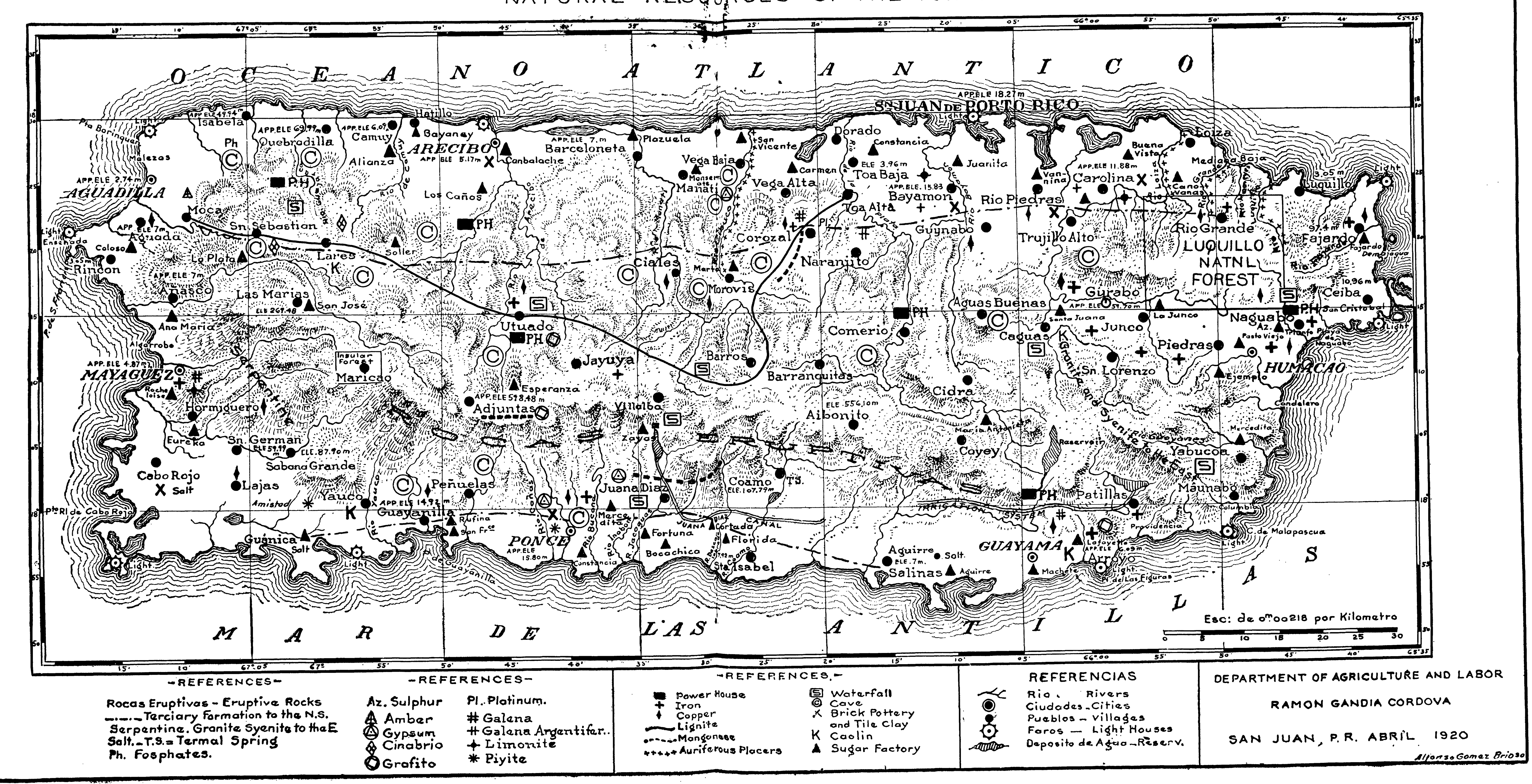
Las menas de Corozal, que se encuentran en el barrio Palmarejo, en las montañas que limitan el valle del Río Corozal; y las de Adjuntas, en el barrio Garzas, en el valle del Río Las Vacas, afluente del Río de Arecibo cerca de su orígen, son ambas de pirolusita y psilomelano, y se encuentran también en bolsas, en contacto con el jaspe. Las primeras fueron explotadas en el último año de la guerra, exportándose a los Estados Unidos 500 toneladas en cuatro meses; suprimiéndose la explotación al terminar la guerra, estando al presente abandonadas. El análisis de estas menas según informe del Químico Sr. R. Loubriel, dió 40 a 48 por ciento de metal; 1 a 9 por ciento de silice; 0.50 a 4 por ciento de hierro; y 0.065 por ciento de fósforo. Estas menas contienen 89 por ciento de bióxido de manganeso. Las de Adjuntas empiezan a explotarse ahora y según el ingeniero D. W. Noble, que las visitó recientemente y las describe en un artículo publicado en esta Revista en el mes de junio, se han extraído 50 toneladas de mena con 52 a 55 por ciento del metal.

La explotación de todos los yacimientos mencionados, se ha hecho y hace con escasos recursos; y si han podido extraer cantidades de alguna importancia del mineral, se debe a que por la naturaleza del subsuelo en que se encuentran no son necesarias la entibación de los pozos, ni la apertura de galerías; pero el empleo de capitales es indispensable para fomentar la producción, abaratar los transportes y aprovechar las menas desechadas como se ha dicho antes.

Los recursos minerales de Pto. Rico no han sido estudiados de modo apropiado. Todos los reconocimientos hechos hasta ahora han sido muy superficiales, mera inspección ocular, completada con informes locales de personas no peritas. Mr. Robert T. Hill, del Geological Survey de los Estados Unidos, que visitó la isla en 1899, en su informe titulado "Minerals Resources of Porto Rico", no dá importancia a los yacimientos de minerales metálicos que aquí se encuentran, y refiriéndose al manganeso dice que solo se notan trazas

MAP OF PORTO RICO

NATURAL RESOURCES OF THE ISLAND.



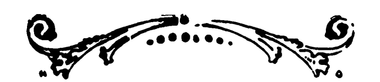
de este mineral, como de mercurio y bismuto; pero al final de su informe expresa lo que traducimos y copiamos a continuación, expresión sincera de su propia experiencia.

"En conclusión, algunas observaciones respecto a la chocante diferencia en la manera de presentarse los recursos naturales de Puerto Rico y los de los Estados Unidos, y de la América Continental en general puede ser de interés. El tipo geológico de la isla es antillano en sus aspectos, y la ordenación, disposición y composición de las rocas son enteramente diferentes de las rocas con las cuales estamos familiarizados en nuestro país. La matriz de las rocas en que se encuentran los minerales metálicos no son del tipo cuarcífero familiar a los exploradores en los Estados Unidos, sino que está formada enteramente por rocas básicas ígneas, tales como tobas y conglomerados volcánicos, de la clase conocida en la América Central y Colombia con el nombre de **caliché**; mientras el material de los diques y venas es en gran parte un pórfido andesita hornbléndica. Además el material bituminoso, en lugar a presentarse en las rocas del período carbonífero, como sucede en gran escala en los Estados Unidos, se encuentra enteramente en estratos del período Terciario. El explorador ordinario encontrará estas condiciones tan distintas a las de los Estados Unidos que se verá enteramente perdido al tratar de seguir lo que para él son las indicaciones ordinarias de la riqueza mineral. Debido a este hecho es necesario que los recursos minerales de Puerto Rico reciban cuidadoso estudio y exploraciones científicas. En mi opinión tales investigaciones deben resultar en el descubrimiento y desarrollo de muchos recursos interesantes que han escapado a la observación de investigadores prácticos de minas y a mis propios ojos en mi breve reconocimiento. Es especialmente importante que las arenas y depósitos aluviales de cada una de las 1,200 corrientes de agua de la isla sean cuidadosamente estudiadas, porque es posible, sino probable, que contengan platino y otros minerales raros. Me inclino a la última opinión a causa de la semejanza de las formaciones, de una manera general, con las de Colombia, en las cuales estos minerales ocurren. Además los fenómenos de contacto son dignos de investigación científica, y los fosfatos calizos de las formaciones de la costa, merecen un estudio sistemático."

La enseñanza de la geología y de la geografía de Puerto Rico en nuestras altas escuelas, y en la Universidad, es de la mayor importancia para el estudio y explotación racional de nuestros recursos naturales. Estas enseñanzas no deben limitarse a la lectura de los textos y su repetición en clase, costumbre generalizada por lo cómoda para maestros y alumnos. Deben estudiarse bien los principios fundamentales y hacer escursiones para enseñar al alumno a investigar y estudiar por su propia cuenta, que es el medio no sólo de dominar esta, sino todas las ciencias, y de formar hombres acostumbrados a pensar.

Los geólogos que han venido a Puerto Rico de los Estados Unidos han permanecido poco tiempo entre nosotros y sus trabajos, como observa Mr. Hill, se han reducido a meros reconocimientos y generalización de conocimientos adquiridos en un medio completamente distinto del nuestro.

La organización de un Negociado de minas con personal permanente bien seleccionado es de la mayor importancia, no solo para Puerto Rico, sino para los Estados Unidos donde la explotación del manganeso resulta muy costosa y no puede competir en precio y calidad con el importado.



La "Casa de la Técnica" de Essen

Una nueva institución de enseñanza técnica superior en el Centro de la Región industrial más importante de Europa.

Por el DR. REISNER, Ingeniero

Director de la "Casa de la Técnica", Essen.

Los adelantos del progreso son, en las ciencias técnicas, mucho más rápidos que en cualquier otra de la ramas del saber, y ello es causa de que sean cada día mayores las exigencias a que se ve sometida la capacidad de los ingenieros y peritos industriales de todas clases. Las innovaciones y descubrimientos se suceden unos a otros en ritmo rapidísimo y para los técnicos el ejercicio práctico de su profesión ha de ir acompañado de constantes estudios. Las Escuelas Técnicas Superiores han de limitarse necesariamente, por su parte, a procurar a los ingenieros mecánicos y químicos la base de conocimientos científicos necesarios para poder proseguir después los estudios en la forma más eficaz y siempre según las exigencias particulares que la vida y el curso de la carrera impongan a cada uno.

Partiendo de este punto de vista se preocupó el autor de estas líneas de establecer un plan para la ampliación de los estudios técnicos superiores y en 1927 la fundación de la "Casa de la Técnica", en Essen, representó un primer paso dado hacia la realización práctica de mis proyectos. El cuerpo docente de la "Casa de la Técnica" está integrado por los profesores de las Escuelas Técnicas Superiores de Aquisgrán, Hannóver y Darmstadt, así como la Universidad de Münster, a cargo de los cuales corren los diversos cursos y conferencias y la ordenación e inspección de ejercicios de carácter práctico. Se ha prescindido de crear un claustro de profesores propio porque el carácter especial de los cursos y el grado de adelanto de las personas que los frecuentan, exigen una constante renovación de los temas tratados.

Entre las disciplinas que hasta ahora han sido tratadas en las cátedras de la "Casa de la Técnica" merecen ser mencionadas las siguientes: electrotécnia, técnica de la cerámica, construcciones en general, caminos, minería, problemas especiales de la mecánica-técnica, química de los combustibles, química técnica general, física teórica, técnica del gas, problemas especiales de la física, aspectos monográficos de la construcción de maquinaria y de la organización económica de establecimientos industriales, líneas férreas y sus problemas particulares, geofísica, altos hornos, utilización del calor y cuestiones económico-industriales en general. De esta nomenclatura se desprende que todos los problemas principales actualmente planteados en el campo de la técnica han sido objeto de la debida atención.

El número de oyentes en los diversos cursos y conferencias ha oscilado hasta ahora entre 50 y 400, en su mayor parte ingenieros dedicados a la construcción de maquinaria, a las industrias electro-técnicas, minerosiderúrgicas, químicas y del gas. Muy frecuentados se han visto asimismo los cursos de interés especial para arquitectos e ingenieros del ramo de construcción. A las conferencias de carácter puramente teórico asisten alumnos de las clases de física y matemáticas de otros establecimientos de enseñanza superior. La edad de los oyentes oscila entre 25 y 60 años, pues se da con frecuencia el caso de que asistan a los cursos directores de empresa e ingenieros de gran experiencia profesional. El promedio de edad de los oyentes muévese, sin embargo, entre los 30 y los 50 años. Los auditorios no se reclutan exclusivamente en la ciudad de Essen, ni siquiera en la región industrial del Ruhr: el interés de los cursos atrae gran número de personas interesadas procedentes de los vecinos centros industriales y pedagógicos: Hannóver, Oldenburgo, Hesse, Berlín e incluso, algunos oyentes holandeses.

Los cursos permiten a los profesionales de la técnica de edad relativamente avanzada ponerse al día y familiarizarse con los más modernos progresos de sus ramos respectivos. Así se evita que la edad de ciertos colaboradores represente para las empresas una pérdida de rendimiento y para los propios interesados una carga y un obstáculo. La curiosidad y el estímulo son mantenidos en tensión constante por el estudio y en repetidas ocasiones se ha dado el caso de que los cursos de la "Casa de la Técnica" hayan sugerido a los técnicos e industriales la posibilidad de practicar ciertas reformas, utilizar determinados descubrimientos y dar una mayor extensión a las actividades de tal o cual empresa.

Sobre el valor práctico de las enseñanzas que se dan en la "Casa de la Técnica" todas las opiniones coinciden en un mismo jucio favorable. Las empresas industriales, por ejemplo, sufragan en muchos casos las matrículas de sus ingenieros y químicos, a los cuales recomiendan encarecidamente la frecuentación de los cursos. Lo propio hacen aquellos servicios públicos que, como los Ferrocarriles, están especialmente interesados en el progreso de la técnica. La nueva institución creada en Essen para fomentar la ampliación de los conocimientos técnicos puede enorgullecerse, por lo tanto, de haber venido a llenar, en forma práctica y eficaz, un vacío generalmente sentido.

El Sistema Decimal y su Aplicación a las diversas clases de Medidas

Por RAFAEL NONES, Ingeniero

El sistema decimal se define y se explica con una misma y única oración...; al decir que —**"DIEZ unidades de un orden forman UNA unidad del orden inmediato superior"**— queda definido y explicado todo el sencillo sistema, que es hoy universalmente aplicado, pues con excepción de muy pocas naciones que faltan por adoptar el sistema métrico-decimal, puede decirse que en todos los Continentes se ha reconocido ya su utilidad y es la base fundamental del comercio moderno.

Diez **unidades** forman una unidad superior llamada **decena** (10); diez decenas forman una unidad surior llamada **centena** (100); diez centenas forman una unidad superior llamada **unidad de millar** o **mil** (1000); etc., etc.

Diez unidades de medir denominadas **"metro"**, foman una unidad superior llamada **decámetro** (10 metros); diez decámetros forman una unidad superior llamada hectómetro (100 metros); diez hectómetros forman una unidad superior llamada kilómetro (1000 metros); etc., etc.

Diez unidades de peso denominadas "gramo". forman una unidad superior denominada **decagramo** (10 gramos); diez decagramos forman una unidad superior denominada hectogramo (100 gramos); diez hectogramos forman una unidad superior denominada kilogramo (1000 gramos); etc.

La unidad de medida denominada "metro", no es una longitud arbitraria, es una longitud bien definida que puede ser comprobada y obtenida cuantas veces sea necesario; es **la diez millonesima parte del cuadrante del meridiano terrestre.** La circunferencia de la tierra medida según un meridiano tiene 40,000,000 de metros, la cuarta parte constituye un cuadrante, o sea el arco comprendido entre el ecuador y uno de los polos, este arco tiene 10,000,000 de metros, y la diez millonésima parte del cuadrante es la unidad de medida que se denomina "metro."

Para conocer la longitud del "metro"; no es necesario medir toda la circunferencia de la tierra, ni aún todo un meridiano; basta con medir el arco de un grado y conocida esta longitud se puede determinar la longitud del cuadrante del elipsoide de revolución que constituye nuestro planeta tierra y dividida en diez millones de partes iguales se obtiene la longitud del metro; en París, el Gobierno posee un —"metro patrón"— que sirve para constrastar y hacer las unidades de medidas que se usan en toda la república francesa.

La unidad de peso denominada —"gramo"— es también una unidad bien definida que se puede obtener cada vez que sea necesario; es el peso de **un centímetro cúbico de agua destilada a la temperatura de cuatro grados centígrados.** Dividiendo el metro en cien partes iguales se obtiene el centímetro, y construyendo

un cubo que tenga por cada lado un centímetro, se obtiene el centímetro cúbico; destilando agua, llevándola a una temperatura de cuatro grados centígrados y llenando con ella esa medida, se obtiene el centímetro cúbico de agua destilada a cuatro grados centígrados de temperatura, cuyo peso es el **"gramo"**.

La uniformidad de los sitemas de pesas y medidas para toda la América, es un asunto que hace tiempo se está procunrando ver si se puede obtener, y el Sr. Aubrey Drury, Director del "All American Standards Council", publicó en el Boletiín de "La Unión Panamericana", correspondiente al mes de Diciembre de 1925, un interesante artículo que a continuación se reproduce por considerarlo de interés general, sobre todo en estos momentos en que en el Congreso de los EE. UU., hay pendiente dos proyectos de ley que tienen por objeto el adoptar el sistema métrico decimal en dicha república. He aquí el Artículo del Sr. Aubrey Drury:

UN MISMO SISTEMA DE PESAS Y MEDIDAS PARA TODA LA AMERICA

¿Puede decirse que los anglosajones reconozcan a primera vista, de una manera cabal, la utilidad de las cosas nuevas? Por regla general, sí; pero a veces no. ¡Cuán lentos fueron en darse cuenta del valor de la América! Más de un siglo transcurrió entre el año en que las naves de Juan Cabot avistaron las costas de la América del Norte y la fundación de las primeras colonias inglesas permanentes. Los ingleses y sus descendientes no se establecieron en el Canadá hasta 1670; en el rico Valle del Misisipí, hasta 1760; en California, hasta 1820. A pesar de su espíritu práctico, los anglosajones demoraron mucho en justipreciar lo mejor que nosotros los norteamericanos tenemos hoy— la tierra en que vivimos.

Hay otros ejemplos conspicuos de este progreso tímido de nuestra raza. Como muy bien ha observado Julio Branes, no obstante que un inglés inventó la máquina de vapor en 1781, nuestro primer ferrocarril no se construyó hasta 1826; y aun cuando en 1785 inventamos el telar mecánico, no lo aprovechamos comercialmente antes de 1835—"un intervalo de 50 años entre su ingeniosa concepción y su aplicación a usos prácticos." Varias de nuestras más valiosas adquisiciones necesitaron aún más tiempo para que reconociésemos su utilidad.

Iniciadores y defensores del sistema decimal.

En 1781, Jacobo Watt inventó la máqina de vapor, con la cual inauguró la era industrial moderna. Dos años más tarde propuso otra reforma, que también forma época en la historia del progreso, cual fué la de adoptar "una subdivisión decimal perpetua de pesas y medidas." Esta fué la base del sistema métrico decimal de nuestros días.

En los Estados Unidos, Tomás Jefferson concibió un plan análogo para las pesas y medidas, inclusa la moneda. En 1785 obtuvo la aprobación del Congreso para dividir la moneda en dólares y centavos; pero ni su insistencia ni la de Jorge Washington lograron que el sistema decimal se extendiese a otras medidas.

Ciento cuarenta años han pasado desde que los fundadores de nuestra patria, hombres de tanta previsión y perspicacia, trataron de inducir a nuestro pueblo a que adoptase esa ventajosa reforma. De entonces acá, casi todas las naciones civilizadas lo han adoptado; sólo los Estados Unidos y la Gran Bretaña y sus dependencias han permanecido fuera del concierto universal.

Diversidad de Medidas.

Esto es tanto más de sentirse cuanto que en nuestras mismas medidas tampoco hay uniformidad. La creencia, desgraciadamente muy común, de que los norteamericanos y los ingleses usan unas mismas medidas es causa de constantes equivocaciones, errores, pérdidas y molestias en el comercio, la industria y la estadística. El galón y sus subdivisiones **(quarts, pints)** no son los mismos en los Estados Unidos que en el Canadá. Lo mismo se aplica a la medida de áridos que en ambos países se llama **bushel***. El uso de "toneladas largas" **(long tons)** y "toneladas cortas" **(short tons)** causa gran confusión, por cuanto ambas se llaman simplemente "toneladas", Aun la definición de la yarda es diferente en varios países de lengua inglesa.

A causa de que entre el galón de los Estados Unidos y el del Canadá hay una diferencia de 20 por ciento, la cual existe también entre los submúltiplos de los galones, las medidas norteamericanas para líquidos han sido declaradas ilegales en el Canadá, a fin de evitar que en este último país los comerciantes de los Estados Unidos vendan según sus propias medidas, que son menores que las canadienses, y hagan ganancias excesivas.

En el Canadá se usa para líquidos lo que antes se llamaba medidas para cerveza, mientras que los Estados Unidos usan lo que antes se llamaba medidas para vinos. Ambas clases de medidas deben de haberse empleado mucho cuando empezaba a formarse nuestro caótico sistema. Hoy hay muchas medidas que tienen un mismo nombre y diferentes valores en el Cana-

* El **bushel** (que bien pudiera traducirse **fanega** puesto que ésta también es muy variable, y las dos son medidas de una misma clase) tiene como 35 litros en los Estados Unidos y un poco más de 36 en el Canadá.

dá y en varias partes de los Estados Unidos. "Contando las unidades canadienses," dice Joseph V. Collins, "tenemos hoy cuatro galones diferentes y cuatro clases diferentes de cada uno de los submúltiplos del galón (**quarts,** cuartos, y **pints,** octavo de galón); tres **gills** (treintidosavos de galón); barriles de muchos tamaños; innumerables **bushels,** que varían de lugar a lugar y según se usen para medir manzanas, papas, etc.; cuatro onzas, dracmas y libras; cuatro toneladas diferentes, y millas de dos o tres clases". Y esta anarquía se agrava con la multitud de medidas de nombres independientes arbitrarios y subdivididas de modos distintos, como el pie, la yarda, la pulgada, la braza, la cadena, el punto, la línea, el palmo, la libra, la onza, el grano, el escrúpulo y otras mil supervivencias de los tiempos bárbaros de la simple permuta.

Uniformación Panamericana

La deplorable situación que acaba de describirse, si bien aún existe, no ha permanecido desapercibida. Durante muchos años los economistas expertos han llamado la atención al lementable despilfarro que causa.

La necesidad de la unificación, sobre todo en las medidas de uso comercial, se ha proclamado con especial insistencia en América. Reconociendo esta imperiosa necesidad, la primera Conferencia Panamericana, celebrada en Washington, declaró en uno de sus más importantes acuerdos: "La conferencia recomienda el sistema métrico decimal a las naciones que aún no lo hayan adoptado."

Como resultado de esta recomendación, todas las Repúblicas latinoamericanas confirmaron por ley la adopción de las unidades métricas. James G. Blaine, nuestro gran Secretario de Estado, que fué fundador de las conferencias panamericanas, pidió con vigor que el Congreso de los Estados Unidos aprobase la recomendación mencionada, proponiendo como primer paso la adopción del sistema métrico en las aduanas norteamericanas. Pero, aun cuando obtuvo apoyo oficial, y en una ocasión el Congreso estuvo a punto de adoptar el sistema, nada se hizo al fin, y los Estados Unidos se quedaron atrás de Repúblicas que ordinariamente se consideran menos progresistas.

La buena fe Nacional.

En aquel tiempo muchos eran de opinión que los Estados Unidos habían contraído definidamente la obligación de adoptar los patronos métricos adoptados por las otras Repúblicas. Las comisiones de moneda, pesas y medidas de la Cámara de Representantes condenaron unánimemente la demora. Una comisión del Congreso, sosteniendo que, por no obrar de acuerdo con las otras Repúblicas, los Estados Unidos crean confusión en el comercio interamericano, se expresó por unanimidad así:

"Este país invitó a las otras Repúblicas de América a una conferencia que había de celebrarse en Washington para discutir, entre otras cosas, "la adopción de un sistema uniforme de pesas y medidas". La invitación fué aceptada; la conferencia fué celebrada, y en en ella se aprobó la adopción de un sistema uniforme de pesas y medidas. Las otras naciones, casi sin excepción han procedido pundonorosamente a poner en uso en sus territorios respectivos el sistema métrico así adoptado."

"¿En qué principios de honor internacional pueden fundarse los Estados Unidos, que originaron la conferencia, para ser el único país que rehuse o demore ajustarse a lo acordado en ella? ¿Qué motivo posible puede tener esta nación para seguir coqueteando en estas cosas con sus Repúblicas hermanas y con las naciones de Europa? Habiendo solicitado el fallo de un tribunal que nosotros mismos escogimos, ¿nos negaremos a aceptar su decisión? Parece que tanto su honor como sus intereses materiales exigen que los Estados Unidos tomen medidas definidas y terminantes para ponerse enteramente de acuerdo en esta materia con las naciones con que ostensiblemente han estado cooperando durante tanto tiempo."

Esta declaración ha adquirido de nuevo importancia desde que se celebró en Lima, a principios de este año, la Primera Conferencia Panamericana de Uniformidad de Especificaciones. Se espera que, como resultado de tales conferencias, el sistema métrico se establezca en toda la América como sistema uniforme de medida para todos los artículos ordinarios de consumo.

Apoyo del sistema métrico en los Estados Unidos.

El interés general que el público norteamericano manifiesta actualmente en los esfuerzos que se hacen en todo el país en pro de la adopción del sistema métrico demuestra que al fin se ha comprendido nuestro deber para con nosotros mismos y para con el resto del mundo. En el Congreso de los Estados Unidos se introdujo hace poco un proyecto liberal de ley acerca del sistema métrico, que dispone la adopción gradual del sistema, permitiendo un período de transición de 10 años. Varios Estados, cuya población total asciende a 15,000,000—Ilinois, Tennessee, California, North Dakota, y Utah—han pedido al Congreso, por medio de sus legislaturas, que apruebe el proyecto. Más de 100,-000 peticiones se han enviado a los miembros del Congreso encaminadas al mismo fin, peticiones que representan millones de votos, por cuanto muchas de ellas son de asociaciones que tienen millares de miembros.

Gran número de los hombres más eminentes de los Estados Unidos en todos los ramos del saber, la industria y el comercio abogan por la adopción del sistema métrico. Figuran entre ellos hombres de estado como Teodoro Roosevelt y Newton D. Baker, inventores como Tomás A. Edison y Elwood Haynes, fabricantes como Samuel Vauclain y Dorr E. Felt, financieros como Jacobo Speyer y Otto H. Kahn, soldados como Juan J. Pershing y Leonardo Wood, educadores como Carlos W. Eliot y Nicolás Murray Butler.

El Canadá también se despierta.

El Canadá también siente la necesidad de un sistema internacional uniforme de pesas y medidas. Ningún programa completo de uniformación panamericana puede prescindir de la participación del gran Dominio. Quizá no se reconozca generalmente que el Canadá es hoy una de las naciones exportadoras más importantes, y que su importancia aumenta de continuo. Está pues profundamente interesado en todo plan que tienda al fomento del comercio internacional.

José Pope, del Departamento de Negocios Exteriores del Canadá, dice lo siguiente, que puede mirarse como la opinión oficial del país:

"Los consejeros científicos a quienes el Gobierno ha encargado el estudio de este asunto opinan que si la adopción de los patronos métricos de pesas y medidas fuese factible, ello sería sumamente ventajoso para el comercio exterior, una vez que su uso se generalizase y que el público se familiarizase con el sistema, mientras que, desde el punto de vista científico, la adopción sería una medida absolutamente sana."

"Sin embargo, aunque bien dispuestos, en principio, hacia la uniformación mundial del sistema de pesas y medidas, llaman la atención el hecho de que el Canadá escasamente podría tomar la iniciativa en la introducción del sistema métrico, debiendo guiarse en estas cosas por lo que hagan los Estados Unidos y la Gran Bretaña."

A pesar de esto, es de advertir que, en cuanto a la decimalización de la moneda, el Canadá no esperó a los otros dominios británicos, sino que la efectuó en 1858, con gran beneficio para su comercio y el funcionamiento de su Gobierno. No parece, pues, que haya razón suficiente para que el Canadá se quede atrás, aun cuando la Gran Bretaña no se decida aun a hacer el cambio.

Además, el gigantesco y poderoso comercio británico ha salido de su letargo. Hace poco se reunió en Londres el Décimo Congreso de las Cámaras de Comercio del Imperio Británico, en el cual se aprobó **por unanimidad la resolución** de "que este Congreso, sin dar opinión acerca de ningún específico, se adhiere en principio a la introducción de la moneda decimal y del sistema métrico de pesas y medidas."

En vista de este voto unánime, no hay duda de que el comercio británico favorece la adopción del sistema métrico. En realidad, en todos los países de lengua inglesa el movimiento hacia dicha adopción ha hecho grandes progresos y promete conducir al fin propuesto.

Aspecto moral del asunto.

De la adopción general del sistema métrico resultarán muchos beneficios importantes. Desde el punto de vista de nuestros intereses, la principal ganancia será la simplificación de nuestras transacciones comerciales, tanto interiores como exteriores.

Las asociaciones comerciales que justamente ponderan la importancia de los códigos de moral mercantil deben tener en cuenta la estrecha relación que existe entre las normas morales y las normas que sirven para definir los artículos de comercio. En un escrito notable, Herbet Hoover dice:

"Puede sentarse como verdad palmaria y notoria que es imposible mantener buenas normas morales en todos los negocios y la industria sin fundarlas en normas o patronos físicos de calidad y cantidad. Muchas de las desavenencias que se suscitan entre productores y consumidores en el curso de sus transacciones pueden suprimirse introduciendo de común acuerdo patronos que regulen el intercambio de mercancías."

"Para establecer y mantener la buena voluntad internacional y proteger los intereses públicos y particulares, precisa fijar normas de calidad y cantidad en todos los artículos de comercio internacional. Los planes que actualmente se preparan para la adopción de normas internacionales panamercianas, tienen por objeto estrechar más las relaciones mutuas de las naciones que forman la Unión Panamericana."

Según el sentir de muchas personas, sería prepóstero tratar de unificar las medidas tomando otra base que las del sistema métrico decimal. Más de 900,000,000 de los habitantes del mundo han adoptado este sistema, y cualquiera otro que se adopte está de antemano condenado a ser desalojado por él.

Comodidad y otras ventajas del Sistema Métrico.

Una de las razones para la adopción de las unidades métricas en los Estados Unidos es la gran simplicidad que darán a nuestras transacciones comerciales interiores, tanto dentro de un mismo Estado como entre los varios Estados. En primer lugar, las unidades propuestas para usos comerciales son prácticas y cómodas. Las fundamentales son: el metro, o yarda mun-

dial; el litro, o cuarto **(quart)** mundial, y la libra mundial de 500 gramos*. En cuanto a tamaño, son muy semejantes a nuestras unidades actuales, y no se necesitaría mucho tiempo para acostumbrarse a ellas. El metro excede nuestra yarda (la de los Estados Unidos) como en un 10 por ciento; la libra mundial de 500 gramos es como 10 por ciento mayor que nuestra libra ordinaria **(avoirdupois)**; y el litro es como 5 por ciento mayor que el cuarto norteamericano y como 13 por ciento menor que el cuarto canadiense y británico. Así se obtiene una especie de componenda muy ventajosa entre las viejas medidas y las nuevas.

Estas unidades métricas están divididas y subdivididas según el sistema decimal, que en los Estados Unidos y el Canadá es bien conocido, a causa de la división decimal de la moneda. Con metros, litros y gramos, como con dólares, la multiplicación y división se reducen a mover la coma o el punto decimal. La economía de tiempo y la reducción del peligro de errores son ventajas reconocidas del sistema. Como muy bien pregunta A. Guyot Cameron en **Forbes Magazine**, "¿de qué sirve gritar a voz en cuello que el tiempo es dinero cuando nos negamos a adoptar un sistema que ahorra tiempo y produce dinero?"

La precisión y exactitud que las unidades métricas introducirán en el comercio presentarán notable contraste con la incertidumbre actual causada por el uso de medidas cuyos nombres no tienen un significado fijo.

Fomento del Comercio Mundial.

En el comercio internacional, así como en el interior, esta unificación de normas o patronos promoverá la comodidad y la claridad en las transacciones. Piénsese en la facilidad, economía y exactitud que resultará en los cálculos, presupuestos, tablas, facturas, cuentas, cotizaciones, etc., cuando en todo el mundo se usen unas mismas unidades. Entonces se comprará y se venderá, se fabricará, se contará y se medirá empleando unidades y términos sencillos que a todo el mundo serán definidamente inteligibles.

Que la uniformación universal de las medidas fomentará nuestro comercio exterior es una verdad axiomática. La estadística demuestra que la mayor parte de nuestro comercio exterior actual es con países donde rige el sistema métrico. Además, nuestro comercio con los otros países de habla inglesa es impedido por el hecho de que ellos y nosotros usamos varias unidades que tienen unos mismos nombres y sin embargo tienen valores diferentes. Así, nuestro enorme comercio de petróleo con los países británicos se expresa en galones que no son galones británicos, y nuestro gran comercio en granos usa **bushels** que no son **bushels** británicos. En vista de todo esto, es evidente que en todos los mercados estamos en condiciones desventajosas por adherirnos a nuestras pesas y medidas nacionales, en vez de adoptar las internacionales.

Ventajas Pedagógicas.

Hay muchos otros campos donde la uniformación de las pesas y medidas se necesita urgentemente. En la agricultura, en la economía doméstica, en las providencias para la defensa nacional—en todas las formas de la actividad individual y colectiva el uso del sistemá decimal internacional será de valor inapreciable. El Congreso Nacional de las Asociaciones de Padres y Maestros, así como otras autoridades, ha calculado que el uso del sistema métrico ahorraría al niño un año de escuela, con una economía consiguiente de 800,000,000 de dólares anuales para los Estados Unidos. Los problemas absurdos que hoy se dan en relación con las pesas y medidas actuales desaparecerán; pues, como dice Arturo Brisbane, un niño de 10 años puede aprender en 10 minutos todo el mecanismo del sistema métrico que se necesita en las operaciones de la vida común.

Nuestro sistema actual es un instrumento de crueldad con que abiertamente se atormenta a los niños. Recuérdese el dicho de Tomás A. Edison, ese ilustre defensor del sistema métrico: "Obligad al niño a estudiar lo que no le gusta, y cuando llegue a los catorce años le habréis mancado irremisiblemente el cerebro."

Quitando obstáculos a la educación; arrasando vallas tradicionales que impiden la libre intercomunicación de ideas; facilitando el comercio interior y exterior, y de mil otras maneras la adopción de las unidades métricas nos traerá beneficios sin cuento. Será el mayor progreso del siglo.

Concluiremos con estas palabras elocuentes pronunciadas por Carlos Summer en el Senado de los Estados Unidos a propósito del sistema métrico, "He aquí un nuevo elemento de civilización, que se hará sentir en todas las actividades de la vida, ya dentro del país, ya relacionadas con el extranjero. Apenas si es de importancia menor que la numeración arábiga, que hace comunes a todas las naciones las operaciones aritméticas. Contribuirá a remediar esa confusión primordial que la Torre de Babel simboliza."

---

* El autor, que escribe para los Estados Unidos, aplica a las nuevas unidades los nombres de las unidades norteamericanas que aquéllas reemplazarían, sin duda para dar idea clara a sus lectores, aunque, naturalmente, no es probable que el metro, por ejemplo, llegue a llamarse **yarda mundial.** Pueden sí, llamarse estas unidades, **unidades internacionales** y hoy mismo el metro patrón se llama **metro internacional.** Tampoco parece probable que se adopte una "libra" de 500 gramos en vez del **kilogramo.**—La Redacción del Boletín Panamericano.

Eliminación de las Basuras Domésticas por Incineración

Por A. WEIGEL, Berlín

La eliminación, irreprochable desde el punto de vista higiénico y favorable desde el económico, de las basuras reunidas diariamente en las ciudades de mediana consideración, y en particular en las grandes, es una tarea cuya importancia se desprende del hecho de tratarse de cantidades sumamente considerables. Puede contarse con que a cada individuo corresponde 0,4 a 0,6 kg. de basuras al día, según las condiciones de vida en cada ciudad. Una de 100,000 habitantes, por ejemplo, tiene diariamente unas 50 toneladas por término medio.

El único procedimiento que puede considerarse actualmente como eficaz y adecuado para la eliminación irreprochable e higiénica de las basuras es el de incineración de las mismas, especialmente desde que, en virtud de las muchas y buenas experiencias, se ha logrado introducir mejoras y perfeccionamientos esenciales en la disposición de las instalaciones.

Una de las instalaciones más modernas con que cuenta el continente europeo es la nueva **Instalación de aprovechamiento de basuras de la ciudad de Zurich,** construída por la Casa BamagMeguin A.-G., Berlín, como contratista general en los años 1926-1927 con arreglo al sistema de la Casa inglesa Heenan & Froude, Worcester, (Fig. 1), para la construcción de esta instalación ha habido que tener muy en cuenta la de in cineración de basuras construída en 1904. Además, la Administración municipal había prescrito, entre otras cosas, que la instalación no molestara para nada al personal de servicio ni a la vecindad con el polvo, malos olores, ceniza volante, etc.

El acarreo de la basura en Zurich se lleva a cabo en carros de caja subdivididos en segmentos. La caja consta de tres segmentos de 1,7 a 3 m.³ de capacidad cada uno, pudiéndose evacuar uno por uno sin levantar nada de polvo.

Preparación de las basuras

Los carros de basura se conducen a la sala de carga que muestra la Fig. 1. Los segmentos son levantados aquí por dos grúas modernas, con elevadas velocidades de trabajo, de los chasis y vaciados en dos tolvas de hierro dispuestas paralelamente a la puerta cochera. El tiempo que dura la descarga de cada carro varía entre tres y cuatro minutos.

Estas tolvas de descarga pueden dar cabida al contenido de una serie completa de carros, siendo así posible evacuar éstos aun en el caso de tropezar temporalmente la elaboración de la basura con serias dificultades. Las tolvas están tapadas y combinadas a la vez con un dispositivo aspirador de polvo, de manera que la evacuacún de los carros se efectúa prácticamente sin producir nada de polvo. Para la evacuación hay debajo de cada tolva una fuerte cinta de planchas de construcción especial, cinta que marcha con reducida velocidad y produce, por consiguiente, la evacuación paulatina de los carros.

A las tolvas sigue la instalación de preparación de basuras, cuya construcción depende de la naturaleza de éstas. Por regla general hay necesidad de prever un tambor cribador y mezclador seguido de una instalación de separadores de imán. Ventajosa es también la intercalación de una corta cinta controladora y clasificadora de mano. Las dos cribas y tambores mezcladores previstos en la instalación de Zurich no se emplean por de pronto para el cribado de las basuras finas; más bien sirven para mezclar la basura d manera intensa y enérgica. Los separadores de imán previstos comunican directamente con los tambores cribadores y sirven para la separación automática de las partículas de hierro, latas de conservas, etc., contenidas en las basuras.

Instalaciones de hornos

La basura es transportada por regla general mediante elevadores inclinados desde el punto de preparación hasta la casa de hornos, siendo así que en instalaciones de alguna consideración hay que salvar a

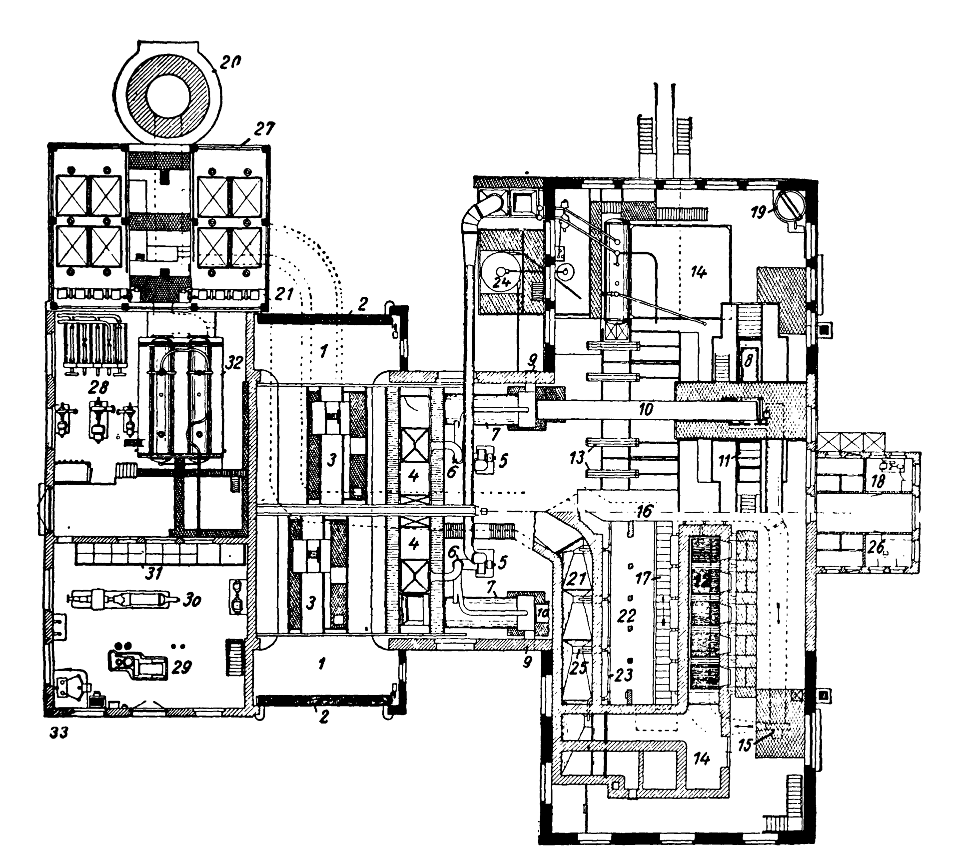


Fig. 1. Planta de la nueva instalación en Zurich.

1, Cuerpos salientes para la entrada; 2, Celosías maniobradas eléctricamente; 3, Instalación de grúas; 4, Tolvas de descarga; 5, Ventiladores desempolvadores; 6, Tubo de aspiración para tolvas de descarga; 7, Tambores de basura con separadores de imán; 8, Cinta distribuidora de basuras sobre las tolvas de los hornos; 9, Plano inclinado para las partículas de hierro; 10, Transportador inclinado de basuras; 11, Tolvas de horno; 12, Horno de combustión; 13, Hidráulica de la eliminación de escorias de las parrillas; 14, Calderas de vapor; 15, Ventiladores de hornos; 16, Canal de aspiración para ventiladores de hornos; 17, Cinta transportadora de escorias; 18, Bomba hidráulica; 19, Acumulador hidráulico; 20, Chimenea elevada; 21, Canal de humos con bolsas de ceniza; 22, Pasillo de servicio de las canales de humo; 23, Tubería de aspiración de la ceniza volante; 24, Depósitos de ceniza volante; 25, Toberas de aspiración en la canal de humo; 26, Local con instrumentos de medida y de registro; 27, Filtros eléctricos; 28, Estación de calefacción a distancia; 29, Nuevo grupo de turbinas; 30, El antiguo grupo de turbina reconstruído; 31, Cuadro de distribución; 32, Caldera de repuesto para la estación de calefacción a distancia; 33, Estación de alta tensión para filtros eléctricos.

menudo alturas de importancia. Muchas veces es necesario prever en la sala de hornos, directamente sobre los de combustión, tolvas especiales para abreviar el tiempo de funcionamiento de la instalación de preparación de las basuras en todos aquellos casos en que los hornos tienen que funcionar continuamente. La disposición de una instalación especial de tolvas sobre los hornos ha resultado ser una medida muy conveniente en algunas de las instalaciones más modernas de esta clase (Zurich, Glasgow, etc.), al punto de que en lo futuro se dará seguramente la preferencia a esta disposición.

Los dos elevadores inclinados previstos en la instalación de Zurich constan de fuertes cintas de planchas especiales con caja completamente cerrada. En general, al proceder a la construcción de la instalación en Zurich, se ha tenido especial cuidado de evitar que la basura procedente de los carros de acarreo quede al descubierto en cualquier punto de la instalación, a fin de que el personal de servicio no se ponga en contacto con aquélla en ninguna parte de la instalación. En el sitio de descarga de los elevadores inclinados hay cintas de distribución especiales que permiten llenar y aprovechar las tolvas de los hornos en la forma más conveniente. Estas cintas distribuidoras constituyen construcciones especiales que pasan sobre las tolvas y pueden invertirse en su dirección o sentido de trabajo. La descarga de los elevadores inclinados y las siguientes cintas de distribución están convenientemente revestidos y provistos de una aspiración de polvo.

Las tolvas de los hornos son recipientes estrechos, de chapa de acero, de unos 5 m. de altura. Como el fondo de las tolvas descargadoras, así el de éstas remata en una fuerte cinta de planchas para facilitar la buena y segura descarga de su contenido. Cada cinco de estas cintas evacuadoras de tolvas están unidas a un árbol motor continuo, y cada una de ellas puede ser embragada separadamente por medio de un acoplamiento. La evacuación de las tolvas y la carga de los hornos puede efectuarlas en tales condiciones un solo individuo para toda la instalación. Esta disposición permite dar la basura a los hornos en cantidades determinadas y bien calculadas y medidas. En los orificios de salida de las tolvas de los hornos hay pequeñas tolvas intermedias que sólo pueden contener una carga de horno y que hacen las veces de antetolvas para la carga propiamente dicha de los hornos, que corre a cargo de los fogoneros.

La gran mayoría de las instalaciones de incineración de basuras conocidas en el mundo son del sistema **celular.** Este sitema de hornos se distingue por sus

grandes superficies de emparrillado y por una presión muy baja del aire de combustión, que entra por abajo en la cámara del idem. La instalación de Zurich dispone de dos hornos, subdividido cada uno de ellos en cinco celdas para facilitar el servicio de los mismos y la conveniente extracción de las escorias. Todas las armaduras y las piezas en contacto con el fuego son de construcción robusta y de dimensiones bien considerables, con lo cual queda garantizada la larga duración de los hornos, lo mismo que por la baja potencia específica de la combustión.

Objeto de especial atención ha sido en este caso la mecanización de las operaciones relativas a la carga y eliminación de las escorias, que en este sistema se efectúa de una manera periódica. Para la carga de cada sección del horno hay una tapa que, dispuesta sobre un bastidor de carro que constituye al propio tiempo el cierre inferior de la tolva intermedia mencionada anteriormente, sirve para cerrar la abertura de carga del horno y puede ser maniobrada desde el puesto del fogonero. De esta manera se consigue que la cantidad de basura situada en la tolva intermedia vaya a dar a la parrilla de combustión, dispuesta verticalmente debajo de la abertura de carga. La basura es distribuída sobre la parrilla, donde prende fuego mediante las partículas candentes que han quedado en el horno de la carga pasada y el aire caliente que entra por debajo del emparrillado.

Una vez convertida completamente en escorias la capa incandescente se inicia el proceso de extracción de aquéllas. Para tal objeto se han dispuesto las parrillas de cada sección del horno de suerte de poderse mover sobre ruedas. La parrilla se saca del horno y las escorias contenidas en ella se pasan a otra parrilla situada verticalmente debajo de la primera. En seguida se vuelve la parrilla de combustión a su sitio respectivo, se carga de nuevo y se da principio otra vez al período de combustión. El viento inferior atraviesa las escorias candentes de la carga anterior enfriándolas y calentando fuertemente al propio tiempo el aire de combustión. De esta manera se facilita considerablemente la inflamación y combustión de la nueva carga de basura. La expulsión de las escorias enfriadas del horno tiene lugar al propio tiempo que la extracción de la parrilla de combustión superior. Para ello hay un raspador de construcción especial que empuja las escorias a expulsar y pasa rozando, al volver la parrilla, las que entretanto han llegado a la parrilla de las escorias.

La superficie de emparrillado de un horno en Zurich es aproximadamente de 12 m.², y la potencia de combustión de 5 a 7 toneladas por hora. El aire insuflado en la cámara de combustión tiene una presión de únicamente 50 a 60 mm. de columna de agua. La extracción de las escorias de los hornos de combustión de la fábrica de Zurich se efectúa casi siempre después de dos o tres cargas, lo cual depende, en esencia, de la calidad y de la naturaleza de las basuras que se queman. El proceso de combustión en una sección de la parrilla dura normalmente de 1¼ a 1½ hora. El servicio de un horno de combustión exige únicamente de dos o tres individuos, gracias a la mecanización de la carga de aquél, de la eliminación de las escorias y, no en último término, a la disposición general sumamente conveniente.

En la práctica se ha venido a ver que el mejor método de manipulación de los dispositivos de carga y extracción de escorias es el hidráulico, siendo así que el servicio de tales hornos de combustión resulta ser sumamente sencillo de esta manera. Las manipulaciones más importantes se efectúan exclusivamente mediante una presión de palanca en los órganos de maniobra situados directamente junto al puesto del fogonero. Aquí yace precisamente un progreso de suma importancia con respecto de los hornos de construcción antigua. La instalación hidráulica consta, en esencia, de una bomba con accionamiento eléctrico y un acumulador de agua bastante grande colocado en la sala de hornos. Válvulas de distribición, empaquetaduras, cilindros y sus órganos interiores están hechos en gran parte de material especial y con arreglo a las más modernas experiencias, funcionando así la instalación con absoluta seguridad y no habiendo necesidad de cambiar las empaquetaduras ni de efectuar reparaciones sino muy de tarde en tarde.

Para abastecer de aire los hornos de combustión se ha previsto para cada horno un ventilador centrífugo acoplado directamente al motor de impulsión. La tubería de aspiración del ventilador puede colocarse convenientemente allí donde se desea la aspiración de aire caliente. Cada sector de la parrilla tiene en su tubería de enlace de aire una válvula reguladora que puede ser maniobrada desde el puesto del fogonero por medio de una palanca.

Aprovechamiento del calor

Para el aprovechamiento del calor contenido en los gases de la combustión se prevée en la mayoría de los casos una instalación de calderas de vapor, a no ser que por razones especiales prefiera prescindirse de la utilización del calórico. La disposición más conveniente de una caldera de vapor en un horno de combustión es la de interponer entre el horno y la caldera una de las llamadas cámaras de combustión, que sirve para quemar trozos grandes, si bien de otra parte recibe una comunicación directa con la canal de humos o la chiminea, a fin de poder separar la caldera, en

caso de necesidad, de la corriente de gas. En la instalación de incineración de basuras en Zurich se montó para cada horno una caldera acuotubular de 500 m.² de superficie de calefacción con un recalentador y tres tiros para una presión de régimen de 18 atmósferas y 350° de temperatura de vapor.

Los gases de escape procedentes de la caldera atraviesan una canal bastante larga y salen luego al aire libre por una chimenea especial. Dicha canal se coloca generalmente en el sótano y se provee en toda su longitud de bolsas de ceniza volante para facilitar la cómoda limpieza durante el servicio. Durante el trayecto hacia la chimenea ceden los gases de combustión **una cantidad considerable** de su ceniza volante, de manera que no hay peligro de que la vecindad sea molestada al salir los gases de la chimenea. Un influjo especial en la ceniza volante contenida en los gases de combustión lo ejerce el cribado de las basuras finas efectuado durante la preparación de las mismas. Mientras mayor es la cantidad de basuras finas que se separan antes del proceso de la cumbustión, más puros resultarán los gases de la misma. Generalmente se desiste de la disposición de un economizador, pues se ha visto que es más favorable hacer más grande la superficie de calefección de la caldera.

Un complemento importante lo puede recibir el servicio de instalaciones de incineración modernas mediante el montaje de un transportador neumático para las cenizas volantes, o bien mediante el montaje de una instalación destinada a la purificación de los gases de combustión por la vía mecánica o eléctrica, caso de resultar necesaria una instalación de esta naturaleza. En la instalación de Zurich se dispuso un transporte neumático por haber desistido por de pronto del cribado de la basura fina y ser la eliminación de la ceniza volante efectuada de esta manera una operación sumamente sencilla y aseada. En las bolsas de la canal de humo y de las de la caldera y de circulación hay toberas para la aspiración de la ceniza volante, de manera que en ninguna parte de la fábrica hay necesidad de efectuar la eliminación a mano. La tubería de aspiración comunica con un depósito evacuado en el que se efectúa al propio tiempo la separación de la ceniza volante.

Para cumplir en Zurich la condición impuesta por las Autoridades de no molestar a la vecindad con el polvo y la ceniza volante procedentes de la instalación, se ha previsto la limpieza de los gases de combustión de la ceniza volante antes de entrar aquéllos en la chimenea alta. En la antigua instalación se contaba para ello con un recolector de polvo, pero parece que su funcionamiento no satisfacía del todo. En la nueva instalación se ha logrado el fin perseguido. montando un filtro eléctrico. Mediante un voltaje de 50,000 a 60,000 voltios se obtiene la precipitación de las partículas de polvo contenidas en los gases de combustión. El filtro eléctrico en la nueva instalación de Zurich ocupa un edificio especial y es de tales dimensiones, que un 97% de la ceniza volante puede separarse de los gases que entran. Debajo del filtro hay bolsas grandes para la recolección de la ceniza volante, siendo aspirada de aquí hacia los depósitos correspondientes. De ensayos detenidos del efecto del filtro se desprende que de las cantidades de gases de combustión pueden separarse de 100 a 150 kg. de polvo por hora. Se ve, pues, cuan conveniente resulta ser la intercalación de dichos filtros en las operaciones de las instalaciones de aprovechamiento de las basuras, puesto que de esta manera se tiene la posibilidad de montar dichas instalaciones, en interés del acarreo cómodo de las basuras, en las inmediaciones de barrios habitados sin peligro de que la ceniza volante constituya una molestia continua de la vencidad.

Las instalaciones anexas a la de incineración para los subproductos procedentes de la combustión han de ser, según muestra la práctica, lo más sencilla posible para no comprometer ni empeorar la rentabilidad de las mismas. En la mayoría de los casos se monta, además de una instalación sencilla para la preparación mecánica de las escorias, otra para el aprovechamiento del vapor y del calor. Las cifras relativas a la potencia calorífica de la basura, cifras que varían notablemente según la estación del año, dan lugar asimismo a una producción variable de calor. De aquí que no siempre sea fácil crear para cada caso especial una disposición aprovechada lo mejor posible y que, por razones de carácter económico, no resulte demasiado grande. En las instalaciones antiguas, la cantidad total de calor se convertía en energía eléctrica y la corriente se vendía luego a una fábrica de electricidad. En los últimos tiempos se ha seguido un camino que ofrece mayores perspectivas, el aprovechar el calor producido para una calefacción a distancia, es decir, para calentar grandes edificios vecinos y abastecerlos de agua caliente.

En la ciudad de Zurich se han previsto ambas posilidades y montado instalaciones para dicho caso concreto. Para la producción de la energía eléctrica para el consumo propio de la instalación se ha reconstruído el turbo-grupo de 150 kilovatios que existía ya en la antigua fábrica, montando, además, una turbina de toma moderna de 250 kilovatios para aprovechar normalmente hasta 3 o 4 atmósferas el vapor de **17 a 18 idem.** El vapor tomado de la turbina va a dar a precalentadores de contracorriente, en los que es condensado y cede su calor al agua impelida por bombas de circulación a través de dichos precalentadores. El agua de condensación se manda en seguida directamente a las calderas de hornos de combustión, produciéndose

así una circulación continua de las calderas a la turbina, de ésta a los precalentadores de contracorriente y de aquí nuevamente a las calderas .

La estación de calefacción consta, en esencia, de cinco precalentadores de contracorriente con las correspondientes bombas de circulación, que hacen circular, en total, 7,500.000 caloriakilógramos por hora. Un cuadro de distribución permite formarse a toda hora una idea exacta y precisa acerca del modo de trabajar y del funcionamiento de la estación de calefacción a distancia. Hay que mencionar aún que de la fábrica antigua existen todavía dos calderas en perfectas condiciones de servicio, desempeñando, como calderas de reserva, un papel importante merced al hecho de haberlas provisto de parrillas planas y de servir, por consiguiente, para el empleo de carbón como combustible. Del funcionamiento de estas nuevas disposiciones se deduce que la combustión de una instalación de calefacción a distancia con un generador de energía eléctrica constituye una solución absolutamente favorable para el aprovechamiento del calor en instalaciones de esta naturaleza, en particular desde el punto de vista económico.

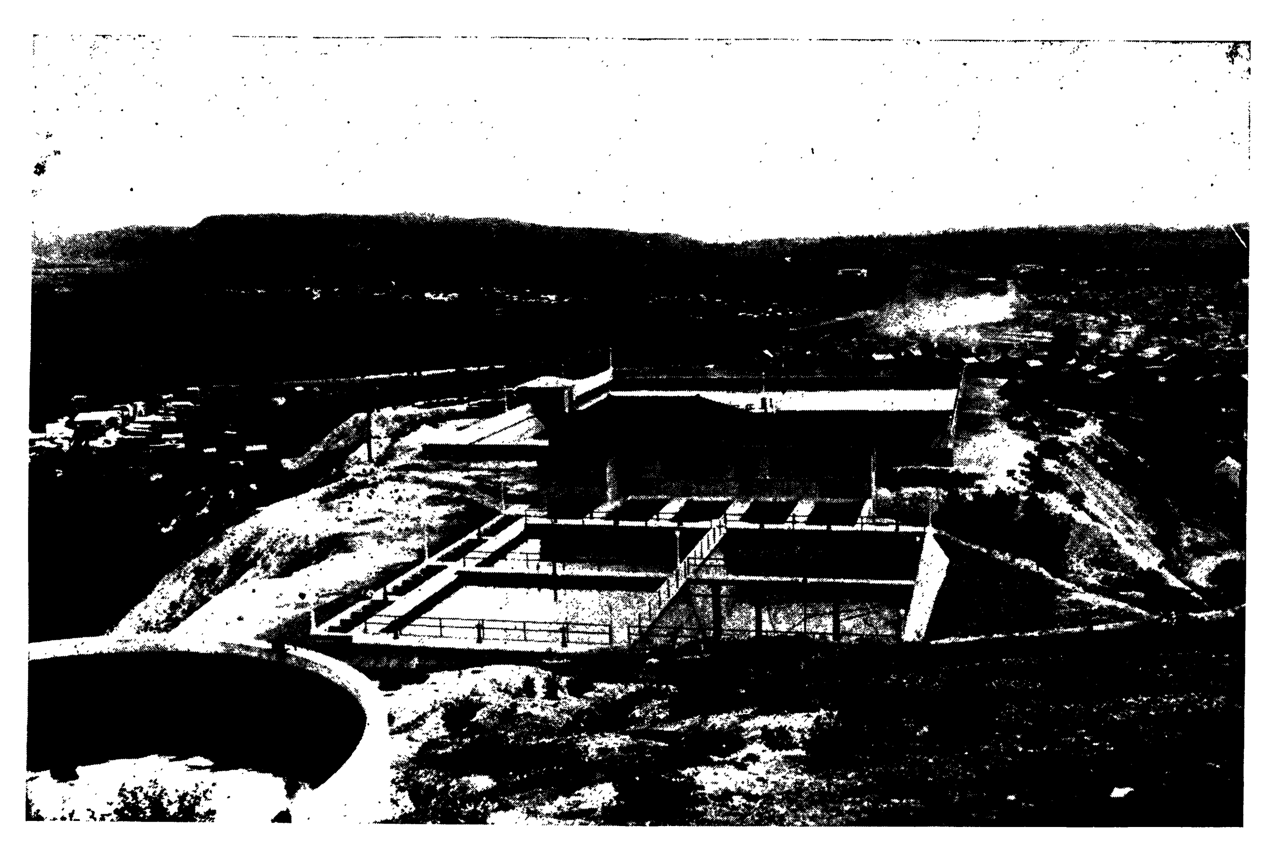
El aprovechamiento conveniente de las escorias es y será su aplicación al ramo de construcción en general, al relleno de carreteras, a la fabricación de placas intermedias y sencilas y, sobre todo, a la construcción de carreteras y calles alquitranadas y asfaltadas. Una instalación sencilla para la preparación de las escorias, de las que se emplean generalmente en instalaciones para el aprovechamiento de las basuras, consta, en esencia, de una quebrantadora especial para la trituración de las escorias, de un elevador de congilones, un separador de imán y un tambor clasificador. Este último se monta sobre una tolva destinada a la recopilación de las escorias clasificadas. Lo esencial es que las escorias procedentes de los hornos estén perfectamente quemadas y no contengan el menor residuo de carbón sin quemar ni otras materias orgánicas. Para el transporte de las escorias desde los hornos de incineración a la instalación de preparación mecánica sirve un dispositivo mecánico hecho de fuertes cintas de planchas y que expide continuamente las escorias a la preparación, o bien vagonetas servidas a mano, para las que naturalmente hay que disponer del personal necesario.

Resultados de ensayos

Para dar una idea clara del modo de trabajar una instalación moderna consignamos aquí algunas cifras obtenidas en los ensayos de recepción oficiales de la fábrica de Zurich. Estos ensayos de recepción tuvieron lugar del 15 al 19 de mayo de 1928 y fueron practicados, por orden de la Administración Municipal de Zurich, por la Escuela Superior Técnica bajo la dirección del profesor Schlapfer. La basura quemada en el primer ensayo tenía un poder calorífico mínimo de 1,179 caloriakilógramos y contenía 37.3% de agua y 34,6% de ceniza. La basura analizada en los ensayos subsiguientes tenía una composición análoga. Especial mención merece la gran cantidad de basura fina de menos de 5mm., muy rica en ceniza, húmeda y que contenía 33,77% de la cantidad total de la basura. En la instalación se trabajaron en el primer ensayo, que duró 24 horas, 121 toneladas de basura, no habiendo en funcionamiento más que 1 horno de combustión de 5 secciones de parrilla. A pesar de la elevada cantidad de basura fina no se encontró en el filtro eléctrico y los demás sitios de extracción más que una cantidad de ceniza volante a 1,9% de la basura quemada. La cantidad de agua de alimentación vaporizada fué en total, de 116.350 kg. y 4.848 kg. por hora. El vapor producido tenía una presión de 16.5 atmósferas y una temperatura de 355° con un calor de producción de 717 caloriakilógramos.

Las temperaturas de los gases de combustión delante de la caldera oscilaba entre 670 y 1.035° C., no bajando de 800° más que en casos determinados. La cantidad de CO_2 contenida en los gases de combustión era de 10,8% en la entrada de la caldera, la de O_2, de 8,2%. Los gases de combustión se enfriaron en la caldera a una temperatura de 241° C. El tiro necesitado por la caldera era de 4.5 m. de columna de agua; el del filtro eléctrico, de 5 m. de columna de agua. El aprovechamiento total del calor de las basuras resulta ser, según estos valores, de 62.6%. El consumo de energía eléctrica de toda la instalación durante el primer ensayo fué de 1.600 kilovatiohoras en 24 horas, o sea una potencia media de cerca de 67 kilovatios. Para el servicio de la instalación general se necesitan para un trabajo continuo 37 individuos, en total.

ACUEDUCTO DE PONCE



Planta de Filtración. Costo incluyendo equipo mecánico $228,270.91.



Edificio de operación de la Planta.



Depósito de agua filtrada.



Interior de la caseta de operación.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS



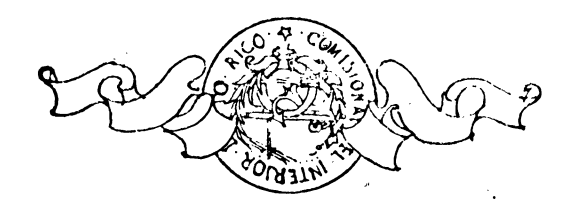
DE PUERTO RICO





Acueducto de Morovis.

SEPTIEMBRE 1930



AÑO VII

NUMERO 9

IMPRENTA VENEZUELA, SAN JUAN, P. R.

Sirvientes Dóciles

Las empresas que producen electricidad son verdaderas agencias de empleos donde se consiguen los sirvientes más eficientes y dóciles del mundo: los kilovatios.

Cuando no se les necesita, estos sirvientes permanecen inanimados. Cuando los necesitan el hogar, la oficina, la fábrica o el taller, cobran vida instantáneamente y comienzan a trabajar sin replicar una palabra. Corren con la velocidad del rayo a través de estrechísimos caminos de cobre tendidos sobre postes, hasta el sitio de donde se les llama.

Ya fuere la tarea lavar la ropa de la casa, mover un tranvía a través de un continente, limpiar una alfombra o hacer girar las ruedas de una fábrica gigantesca; iluminar un hogar o alumbrar una gran ciudad; no importa cuan pequeña o grande la tarea, estos sirvientes están siempre listos a realizarla mejor y más barato que cualesquiera otros.

Porto Rico Railway Light & Power Company

A SUS ORDENES

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS
DE
PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

DIRECTOR:

RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO VII. SEPTIEMBRE DE 1930. NUMERO 9.

SUMARIO

Página

STATEMENT OF THE OWNERSHIP, MANAGEMENT, CIRCULATION, ETC., REQUIRED BY THE ACT OF CONGRESS OF OCTOBER 24, 1912

Of "Revista de Obras Públicas de Puerto Rico" published monthly at San Juan, P. R. for September, 1930.

State of Porto Rico.

Country of Porto Rico.

Before me, a Notary Public in and for the State and country aforesaid, personally appeard, Ramón Gandía Córdova, who having been duly sworn according to law, deposes and says that he is the owner of the "Revista de Obras Públicas de Puerto Rico," and that the following, is to the best of his knowledge and belief, a true statement of the ownership, management (and if a daily paper, the circulation, etc., of the aforesaid publication for the date shown, in the above caption, required by the Act of October 24, 1912, embodied in section 411, Postal Laws and Regulations, printed on the reverses of this form, to wit:

1. That the names and addresses of the publisher, editor, managing editor, and business managers are:

Publisher: Ramón Gandía Córdova, P. O. Box 1324 San Juan, P. R.

Editor: Ramón Gandía Córdova, P. O. Box 1324, San Juan.

Managing Editor: Ramón Gandía Córdova, P. O. Box 1324, San Juan, P. R.

Business Managers, Ramón Gandía Córdova, P. O. Box 1324, San Juan, P. R.

2. That the owner is: (If owned by a corporation. Its name and address must be stated and also inmediately thereunder the names and addresses of stockholders owing or holding one per cent or more of total amount of stock. If not owned by a corporation, the names and addresses of the individual owners must be given. If owned by a firm, company, or other unicorporated concern, its names and addresses, as well as those of each individual member, must be given).

Ramón Gandía Córdova, P. O. Box 1324, San Juan, P. R.

3. That the known bondholders, mortgagees, and other security holders owing or holding one per cent or more of total amount of bonds, mortgagees, or other securities are: (If there are, none, so state).

4. That the two paragraphs next above, giving of the owners, stockholders, and security holders, if any, contain not only the list of stockholders and security holders as they appear upon the books of the company but also, in cases where the stockholder or security holder appear upon the books of the company as trustee or in any other fiduciary relation the name of the person or corporation for whom such trustee is acting, is given; also that the said two paragraphs contain statements embracing affiant's full knowledge and belief as to the circunstances and conditions under which stockholders and security holders who do not appear upon, the books of the company trustees, hold stock and securities in a capacity other than that of a bona fide owner; and this affiant has no reason to believe that any other person, association, or corporation has any interest direct or indirect in the said stock bonds, or other securities than as so stated by him.

(signed) RAMON GANDIA CORDOVA.

Sworn to and subcribed before me this 24 day of September, 1930.

(Seal). JUAN DE GUZMAN BENITEZ.

GOBIERNO DE PUERTO RICO

COMISION DE SERVICIO PUBLICO

C A S O No. 0-581

Audiencia pública sobre solicitud de la Fajardo Development Company para que se le conceda una prórroga de un año desde febrero 1931, para la terminación de su línea ferroviaria hasta empalmar con la de la Compañía de los Ferrocarriles de Puerto Rico en el pueblo de Carolina.

A Quienes Interese:

Por el presente se hace saber que la Fajardo Development Co., concesonaria de la franquicia No. 581, decretada por la Comisión de Servicio Público el 1o. de febrero de 1927 y aprobada por el Gobernador de Puerto Rico en febrero 25, 1927, que autoriza la construcción, sostenimiento y explotación de una línea de ferrocarril entre Mameyes y Carolina, por conducto de su abogado Lcdo. Jaime Sifre Jr., de San Juan, ha solicitado de la Comisión de Servicio Público se le conceda una prórroga de un año a contar desde el mes de febrero de 1931 para terminar y abrir al público la referida línea de ferrocarril y para conectar con el terminal de la American Railroad Company of Porto Rico en el pueblo de Carolina.

La Comisión de Servicio Público celebrará audiencia pública sobre dicha solicitud el lunes 6 de octubre del año en curso a las 2:30 P. M., lo que se hace público para conocimiento general.

San Juan, P. R., a 17 de septiembre de 1930.

LUIS FREYRE DIAZ,
Secretario Interino.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior,

DIRECTOR:
RAMON GANDIA CORDOVA

Entered as second class matter at San Juan, P. R. Jan. 2, 1924 at the Post Office under the act of March 3, 1879

AÑO VII. SEPTIEMBRE DE 1930. NUMERO 9.

La Tormenta de Santo Domingo

Por

F. E. HARTWELL, JR.

Meteorologist. U. S. Weather Bureau.

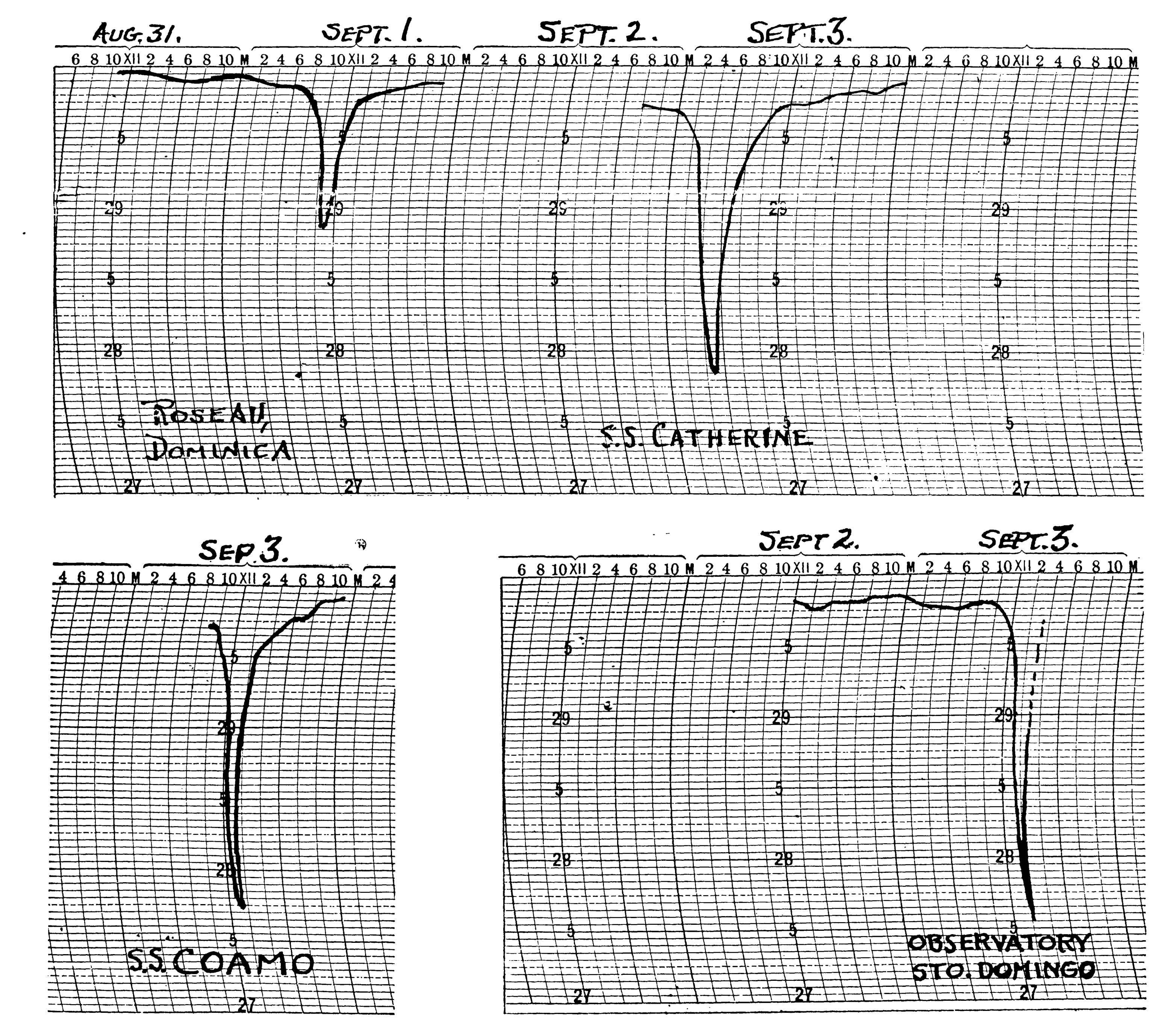
Septiembre 1-5, 1730.

No había en el Atlántico ningún barco suficientemente cerca para informar la formación de esta tormenta al este de las pequeñas Antillas. Así la primera información obtenida fué por medio de los informes regulares de la mañana, de los observadores del Weather Bureau, de Barbados a Dominica, cada uno de ellos montrando lecturas de barómetro ligeramente por bajo de lo normal; pero con circulación del viento decididamente anormal. Las direcciones variaban del norte de Dominica, por el noroeste y oeste, al sur de Barbados. El observador de Dominica también envió, en adición a su informe usual con arreglo al código de señales, estas palabras: "evidencia de la proximidad de un huracán". Avisos de precaución se enviaron inmediatamente a las estaciones de observación situadas en el área comprendida de Barbados a San Thomas, solicitando observaciones especiales.

Al medio día quedó interrumpida la comunicación con Dominica; pero afortunadamente el vapor "Lady Hawkins" se encontraba a corta distancia al oeste, y su informe, junto con el de las islas más próximas y el del vapor "Yncella" que estaba precisamente al oeste de Guadalupe, sirvió para localizar definitivamente el centro de la tormenta. Estaba sobre Dominica o muy cerca de ella al medio día del 1º de Setiembre. Con esta información definitiva, como punto de partida, la trayectoria de la tormenta pudo ser representada en el mapa, pasando al sur de Puerto Rico y probablemente por Santo Domingo y Haití; y, de acuerdo con esto, el lunes al medio día se enviaron avisos recomendando tomar las necesarias precauciones.

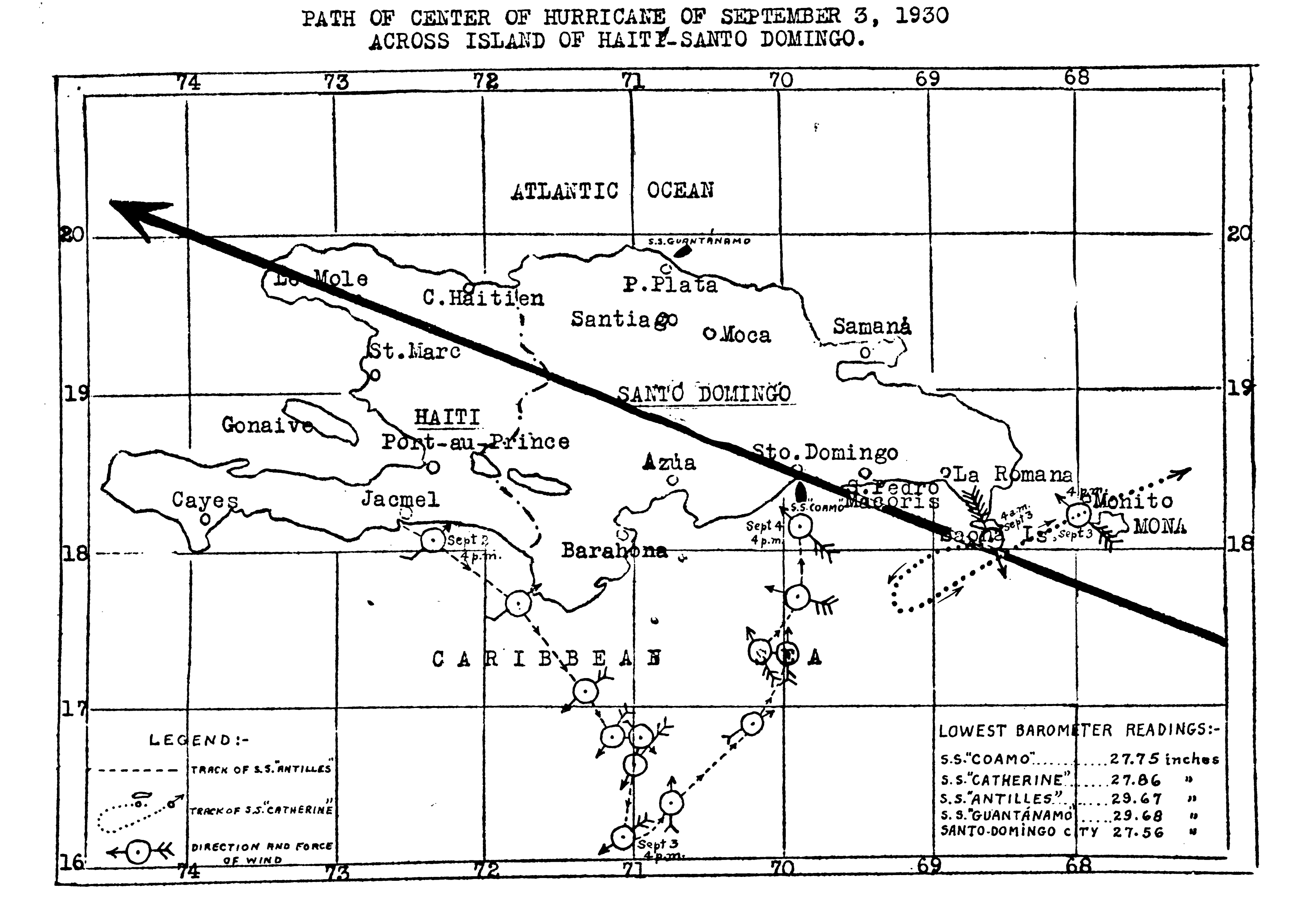
El diámetro de la tormenta se consideró relativamente pequeño; pero no se obtuvo ninguna evidencia directa de este detalle hasta que pasó por la ciudad de Santo Domingo el día 3. Informes auténticos fijan el diámetro del área destructora, de la tormenta en menos de 20 millas. Observando la línea trazada por el estilete del barógrafo, o barómetro registrador, se ve cuan rápido fué el descenso de la presión del aire y cuán rápidamente recuperó la atmósfera su presión, durante el paso de la tormenta. Tres de estas figuras fueron reconstruidas con lecturas hechas,

COPIA DE LAS HOJAS DE LOS BAROMETROS REGISTRADORES DE LAS ESTACIONES METEOROLOGICAS DE DOMINICA Y SANTO DOMINGO, Y DE LOS VAPORES "CATHERINE" Y "COAMO"



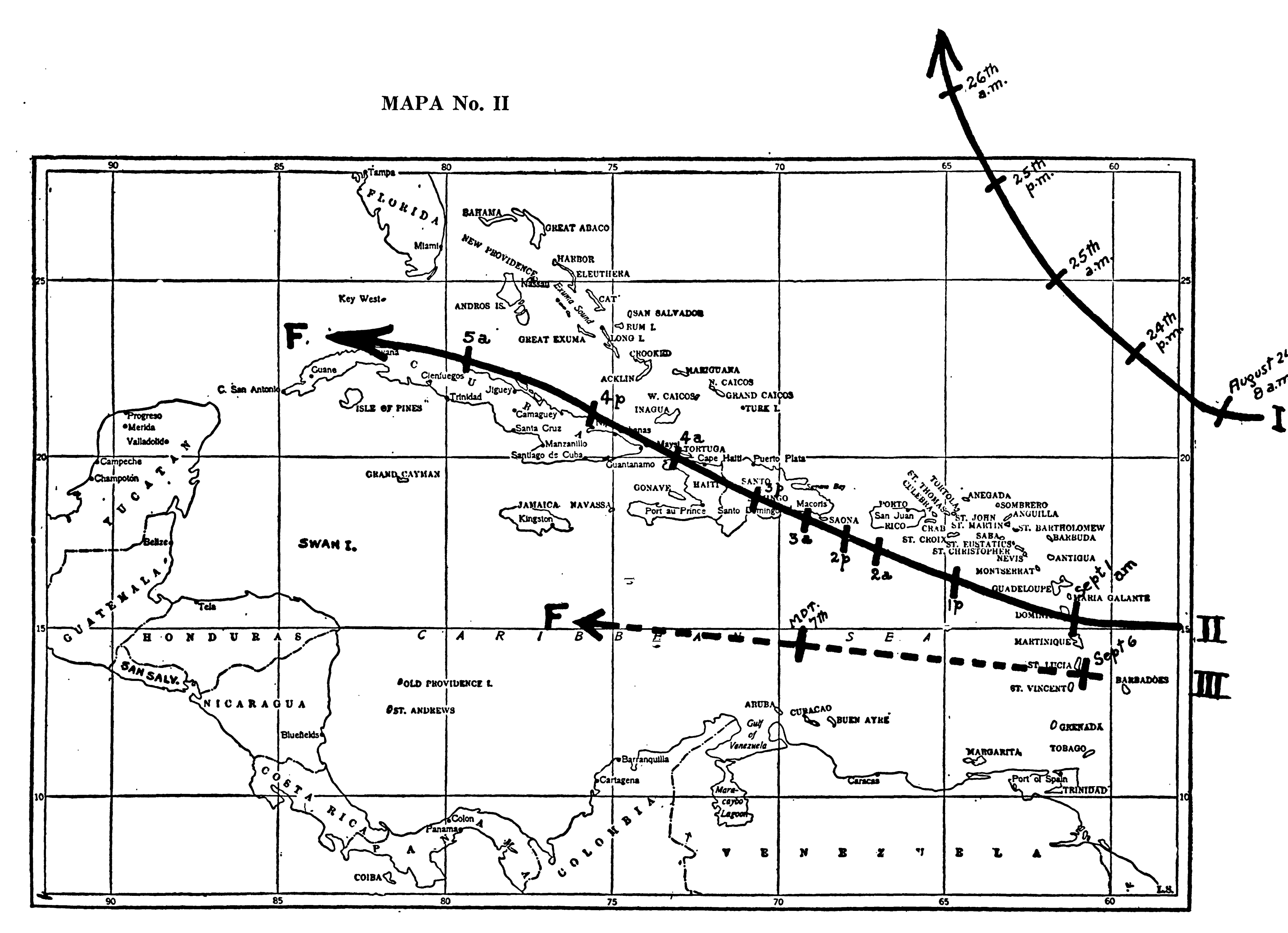
MAPA No. I

PATH OF CENTER OF HURRICANE OF SEPTEMBER 3, 1930
ACROSS ISLAND OF HAITI-SANTO DOMINGO.



TRAYECTORIAS DE LAS TORMENTAS INFORMADAS EN AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1930.

MAPA No. II



a pequeños intervalos de tiempo, por los oficiales del vapor Coamo, que precisamente se alejó de las costas de la capital Dominicana en medio de la tormenta; por los del vapor "Catherine", que encontró toda la furia de los elementos, precisamente al sur de la Isla Saona, en su viaje de regreso de Santo Domingo a San Juan; y por el observador de Dominica. La cuarta figura es una copia de la hoja del barómetro registrador a cargo de Mr. A. Ortori, observador de Santo Domingo. Este registro se hizo en una hoja del aparato limitada inferiormente a 28 pulgadas. La copia se hizo en una hoja que tenía por límite 27 pulgadas; y el registro se extendió al limite inferior obtenido por Mr. Ortori en uno de sus barómetros de mercurio que marcó 700 milímetros, o 21.56 pulgadas. Al restablecerse la presión, con el viento soplando del N. NE. al S. SO. la lluvia detuvo el registro automático. El techo, en cual estaba la instalación del anemómetro sufrió daños cuando el registro del aparato había llegado a 100 millas por hora, algunos momentos antes de pasar el vórtice. El anemómetro de la Pan American Airways, situado cerca, se informa haber registrado hasta 180 millas por hora, antes de ser arrastrado por el viento. Este instrumento es un Jobinson de cuatro copas, así su registro debe ser descontado. La velocidad del viento, calculada por aque llos familiarizados por larga experiencia en estas áreas, varió de 80 a 100 millas en Dominica, hasta 150 y 200 millas por hora en Santo Domingo. Donde el vapor "Coamo" estaba demorando, frente a una costa protegida del viento, el mar no estaba muy agitado, y los daños directos causados por la tormenta aparte de los causados por el agua en los compartimientos interiores, fueron debidos a la presión del viento. Esta tuvo fuerza suficiente para romper las ventanas del salón y de la caseta del piloto e inclinar el barco formando un ángulo de 45c con la vertical. Sin duda fué el bombeo activo de los tanques de lastre situados en el lado levantado del barco lo que le mantuvo a flote. El vapor "'Catherine" sufrió relativamente más por haber estado expuesto a un mar más agitado.

El vapor "Antilles", de la Línea Trasatlántica Francesa, evitó completamente la tormenta, durante sus 48 horas de duración, maniobrando entre Jacmel, Haiti, y la ciudad de Santo Domingo. La lectura más baja de su barómetro, durante el segundo y tercer día, fué de 29.64 pulgadas, y evitó por completo los vientos destructores. La posición del "Coamo", y las rutas seguidas por el "Catherine" y "Antilles", se ven en el mapa adjunto. La manera como navegaron cada uno de estos barcos, en los distintos accidentes que sobrevinieron, merece la más alta recomendación.

Según las observaciones obtenidas la trayectoria de esta tormenta fué casi en línea recta desde Dominica hasta la zona del Estrecho de la Florida. Su pequeño diámetro hace probable la suposición de que el centro pasó mucho más cerca de la costa sur de Puerto Rico de lo que estaría indicado por los efectos semejantes de una tormenta de mayor diámetro; o de lo que fué primero calculado al trazar la trayectoria probable de esta tormenta. La presión más baja en San Germán y Guayama fué solamente de 29.39 y 29.59 respectivamente. La más baja en Ponce fué 29.74. La diferencia entre esta y la informada de San Germán es debida probablemente a la elevación sobre el nivel del mar. Se supo, algunos días después, que vientos de fuerza suficiente para causar daños a las plantaciones de frutos menores se sintieron en el extremo sudoeste de Puerto Rico en el distrito de Cabo Rojo; y montañas de olas azotaron la costa de Humacao a Mayaguez. El movimiento de traslación varió grandemente a lo largo de su trayectoria, acortando decididamente la velocidad después que pasó de Puerto Rico. Durante esta parte de su trayectoria la velocidad fué de menos de ocho millas por hora. Después de pasar al Atlántico en dirección noroeste, adquirió un movimiento de traslación más normal, pero todavía en la misma dirección general, y sin volver a adquirir la intensidad de una tormenta.

El mapa en que se ha trazado esta trayectoria, el No. II, también representa otras dos tormentas que han sido informadas en esta estación del año. El No. I de fines de agosto, que pasó al oeste de Bermuda y de aquí al nordeste, al Atlántico del norte; y el No. III que fué informado solo dos veces, primero por un aeroplano de la Pan American Airways, en septiembre 6, cerca de Santa Lucia, y de nuevo a la media noche del día 7 por el vapor "Rhodapsis". Esta perturbación se disipó antes de llegar a la proximidad de ninguna estación meteorológica en tierra.

En la isla de Haiti-Santo Domingo los daños fueron aparentemente insignificantes fuera de la capital dominicana y de sus alrededores. La superficie de fric ción que presentan las altas montañas al oeste de la ciudad, disminuyó la velocidad de los vientos dentro de la tormenta de tal modo que más allá de este punto apenas pudo seguirse, y finalmente fué absorvida por otras áreas de baja presión, más suaves cerca del estrecho de la Florida. Mientras el efecto destructor de la tormenta en Santo Domingo, donde perdieron la vida 4000 personas y los daños causados a la propiedad se estiman en $50,000,000 aproximadamente, lo coloca en el número de los mayores desastres, para Puerto Rico puede considerarse entre las tormentas "beneficiosas", porque trajo mucha lluvia moderada y fuerte, muy necesitada en toda la isla. La mayor cantidad de lluvia informada fué de Cabo Rojo, donde llegó a 6 pulgadas; la menor cantidad, bastante extraño, calló en la mitad de la costa sur donde fué menor de una pulgada. En la costa norte varió desde un poco menos de una pulgada hasta más de dos pulgadas; y en el interior de una a cuatro pulgadas.

Geología del Distrito de Humacao

Por Charles R. Feltke

Granito de Yabucoa.— Al rededor de los bordes del batolito de San Lorenzo y frecuentemente en contacto con él, hay un número de pequeñas intrusiones de granitoide grueso que a veces se convierte en un granito casi pegmatítico, el cual de aquí en adelante será designado como el granito de Yabucoa, por encontrarse muy bien expuesto en la próximidad de la Punta de Yabucoa.

El mayor afloramiento que incluye la parte erpuesta, y que cubre un área de 4 millas aproximadamente de largo y de milla y media de ancho, se encuentra a lo largo de la costa entre Yabucoa y la Playa de Candelero. Otras localidades a lo largo de la costa sur en que el granito está expuesto son Punta Yeguas, el Cabo de Mala Pascua y el desembarcadero de Patillas. En el interior la única localidad en que se encuentra está situada como una milla al nordeste de las Piedras, en forma de faja de ¼ de milla de ancho y 2 millas de largo junto al batolito de San Lorenzo.

El granito de Yabucoa tiene una textura granitoide muy gruesa y en algunos casos casi pegmatítica. Al microscopio se observa que los elementos principales son el cuarzo y la ortoclasa; siendo ésta algunas veces de color rojo claro. Solamente se encuentran en él pequeñas cantidades de plagioclasa, presentando raras veces ángulos máximos de extinción mayores de 13 grados en secciones a ángulo recto con las laminillas de albita y un poco de biotita. La hormblenda prácticamente falta. Otros minerales accesorios son el apatito, la magnetita y el zircon.

En sección delgada, al microscopio, el granito de la Playa de Yabucoa se compone principalmente de ortoclasa y cuarzo en intercrecimiento alotriomórfico. Sus componentes accesorios son la plagioclasa, la biotita de color pardo oscuro, la magnetita y el apatito.

En la vecindad de Punta Fraile, el granito tiene todavía una composición muy semejante. Un poco de zircon se observa en las secciones de la roca de esta localidad, En el desembarcadero de Patillas un intercrecimiento micrográfico de ortoclasa y cuarzo es un carácter prominente de la roca que no ha sido observado en otra parte, El granito grueso, casi pegmatítico de Yabucoa, una milla al nordeste de Las Piedras, se compone principalmente de ortoclasa de color rojo claro y cuarzo. La plagioclasa y la biotita son sus componentes accesorios principales. La estructura en conjunto es alotriomórfica. En algunas de las secciones de esta roca se nota un intercrecimiento micropertítico de menor importancia de la ortoclasa y la plagioclasa.

En la vecindad de la Playa de Yabucoa se ve expuesto el contacto del granito de Yabucoa y el batolito de San Lorenzo. El hecho de que el granito de Yabucoa representa una menor intrusión es completamente evidente, toda vez que ramafica en todas direcciones el cuarzo diorita en forma de diques. Este también ha sido convertido en gneiss en lugares próximos al contacto. Estos efectos metamórficos se describen con más detalle al tratar del metamorfismo de contacto.

Cuarzo monzonita de Patillas.— Un tercer grupo de intrusiones que interceptan la serie antigua del Distrito de Humacao, está formado de rocas granitoides de la composición mineralógica del cuarzo monzonita. Estas intrusiones están bien desarrolladas particularmente a lo largo del Valle de Patillas, y el nombre de cuarzo monzonita será, por esto, aplicado en adelante a este tipo de intrusiones. Se encuentran tambien intrusiones semejantes a lo largo del Valle del Río Llaurel al Norte de Arroyo, a lo largo de la carretera Central, al sudoeste de Caguas, a lo largo del Valle del Río Turabo, a lo larpo de la carretera que va de Caguas a Juncos, a lo largo del contacto del batolito de San Lorenzo y la serie antigua 3 millas al este de Juncos y en la vecindad de Naguabo. Las áreas cubiertas por sus afloramientos son generalmente pequeñas, en muchos casos de menos de media milla de diámetro. Sinembargo el mayor de estos cuerpos intrusivos, situado junto al embalse de Patillas, tiene cerca de cuatro millas de largo y un ancho máximo como de dos millas.

En muchos casos la plagioclasa, la ortoclasa, la hormblenda y el cuarzo son los componentes princi-

pales del cuarzo monzonita de Patillas, y la magnetita, el apatito y la titanita los minerales accesorios principales. Mientras la textura es generalmente granitoide es considerablemente más fina que la desarrollada en el cuarzo diorita de San Lorenzo y en el granito de Yabucoa. A veces es porfirítica en el borde de las mayores intrusiones o en toda la intrusión cuandyo éstas son más pequeñas.

El cuarzo monzonita de Patillas en el extremo sudeste de la intrusión que se encuentra a lo largo del Valle del Río de Patillas en la vecindad del embalse de Patillas, es una roca granitoide fina de color gris verdoso oscuro, en la cual son visibles el feldespato, la hormblenda y un poco de cuarzo. En sección delgada se observa que los componentes principales son la ortoclasa, la plagioclasa, la hormblenda pleocróica verde, y el cuarzo. La magnetita es un mineral accesorio abundante. El feldespato es nebuloso por el desarrollo de la kaolinita y la cericita. La hormblenda se ha alterado en parte pasando a epidota y clorita. A lo largo de la márgen sur de la intrusión , la textura es porfirítica. Los fenocristales predominan en la pasta de la roca. Se componen principalmente de plagioclasa con un ángulo máximo de extinción de 18 grados a ángulo recto con las laminillas de albita, indicando la andesina, un mineral ferromagnesiano ya completamente alterado pasando a epidota y clorita y un poco de ortoclasa. La pasta de la roca se compone de un intercambio alotromórfico de plagioclasa, ortoclasa y cuarzo. Los intercambios micrográficos de cuarzo y feldespato son comunes. Una cantidad considerable de cericita se ha desarrollado del feldespato. En el extremo nordeste del embalse de Patillas la roca presenta textura granitoide fina. La plagioclasa, la ortoclasa, la augita, frecuentemente rodeada por bordes de hormblenda verde, y el cuarzo, en parte en intercambio micrográfico con la ortoclasa, son los constituyentes principales. Los minerales accesorios son la magnetita, en abundancia y el apatito. Por la alteración del feldespato, se ha desarrollado cantidad considerable de cericita y kaolinita, lo mismo que alguna clorita. La augita y la hormblenda han sido también alteradas en parte, pasando a clorita y epidota. Bajo el microscopio, se vé que los componentes más importantes son la plagioclasa, la ortoclasa, el cuarzo y la hormblenda de color verde pálido. Se observan también granos de augita casi sin color rodeados de hormblenda verde pálido. El cuarzo se presenta en parte como intercrecimiento micrográfico con la ortoclasa. El apatito y la magnetita, muy abundante, están presentes como minerales accesorios. Alguna kaolinita y un poco de cericita se ha desarrollado del feldespato. La hormblenda se ha alterado parcialmente pasando a clorita y epidota. Las dos masas pequeñas, intrusivas del cuarzo monzonita de Patillas, que se encuentran a tres millas al este de Juncos a lo largo del contacto entre el batolito de San Lorenzo y la serie antigua, tiene textura porfirítica con fenocristales en exceso. Los minerales que predominan son la plagioclasa, la ortoglasa y la hormblenda de color pardo verdoso oscuro. La pasta está formada en gran parte de feldespato y cuarzo presentándose en parte como intercrecimiento micrográfico. La magnetita, el apatito y la titanita, son los componentes accesorios principales. Del feldespato se ha desarrollado la cericita en abundancia. Se encuentran también en la roca como productos de alteración pequeñas cantidades de clorita y epidota.

Las otras áreas del cuarzo monzonita de Patillas, que se ven en el mapa geológico, son muy semejantes en textura y composición mineralógica a las descritas.

La relación del cuarzo monzonita de Patillas, al ganito de Yabucoa, se ve a lo largo de la costa, dos millas al sudeste de Patillas, donde está expuesto el contacto. El cuarzo monzonita a 15 pies del contacto tiene una textura granitoide fina. La ortoclasa, la plagioclasa, la augita, y el cuarzo son los componentes principales. Algún cuarzo se encuentra en intercrecimiento micrográfico con la ortoclasa. Un poco de hormblenda verde se prenseta bajo la forma de bordes de reacción alrededor de la augita. La magnetita, la biotita y el apatito son los minerales accesorios. La cericita se ha desarrollado del feldespato, la clorita de la augita, y se encuentran en la roca un poco de epidota a lo largo de pequeñas fracturas. Cerca del contacto la textura se hace más fina y más fina hasta que en el contacto es felsitica y la roca se convierte en un cuarzo latita. La intrusión del cuarzo monzonita parece no haber producido ningún efecto en el granito de Yabucoa, que es claramente la roca más antigua.

Diques

En el distrito de Humacao son carácteres geológicos prominentes los diques de rocas ígneas, que cortan no solamente la serie antigua misma, sino también la mayor parte de las intrusiones que se encuentran en ella. Varían en espesor desde una fracción de pulgada a 55 pies, y tal vez más en algunos casos. A causa de su gran abundancia y del pequeño espesor de muchos de ellos, no se ha intentado representarlos en el mapa geológico. Para describirlos se pueden dividir en dos tipos, los de carácter silíceo y los de composición intermedia pasando a básica.

El período mayor de formación de los diques parece haber comenzado poco después de la intrusión del batolito de San Lorenzo, y continuó hasta poco después de la aparición del cuarzo monzanita de Patillas.

Diques silíceos.— Los diques silíceos están compuestos de granito, granito pegmatita, aplita, porfido granito porfido rayolita y rayolita.

Estas están íntimamente relacionados con el gra-

nito de Yabucoa, y los dos primeros son probablemente idénticos a él. Se encontraron cortando solamente el cuarzo diorita de San Lorenzo. Las aplitas y los pórfidos de granito y rayolita, de otra parte, se encuentran no solo en el cuarzo diorita de San Lorenzo, sino también como intrusiones en el granito de Yabucoa mismo, y, en un caso, se encontró un dique de aplita cortando un pórfido cuarzo monzonita, que es probablemente el equivalente de el de Patillas.

Diques de granito y de granito pagmatita.— En la proximidad de la Punta de Quebrada Honda, el ccarzo diorita de San Lorenzo está cortado por un dique de granito de 1 pie 10 pulgadas de ancho. La textura es granitoide y los componentes minerales importantes son la ortoclasa, la microclina, el cuarzo, y la plagioclasa de la variedad albita, presentando ángulos máximos de extinción de 13½ grados en secciones a ángulo recto con las laminillas de albita. Los minerales accesorios son pequeñas cantidades de biotita y muy poco de magnetita, apatito y zircon. La roca es indudablemente idéntica al granito de Yabucoa del cual puede verse una intrusión como 1000 pies al sur a lo largo de la costa. Los diques de pegmatita cortan al batolito de San Lorenzo en muchos lugares a lo largo de sus bordes. Uno de estos diques de 1 pie de espesor, puede verse a lo largo de la carretera de Juncos a San Lorenzo, como a 4|5 partes de una milla al sudoeste de Juncos. La ortoclasa, en cristales hasta de 4 centímetros de longitud, y la soda plagioclasa son sus principales componentes; pero también se encuentra algún cuarzo y la biotita. Se parece mucho a las fases más gruesas del granito de Yabucoa y se cree, por consiguiente, que es idéntico a él.

Diques de aplitas.— Los diques de aplitas son mucho más frecuentes que los de las variedades de pegmatita y no están confinados a las áreas de cuarzo de San Lorenzo; sino que también se encuentran en el granito de Yabucoa, y en un lugar, a lo largo de la carretera central, al sudoeste de Caguas, cerca del kilómetro 41, un dique de 12 pies, de este tipo corta a un pórfido cuarzo magnetita que ha sido relacionado con el de Patillas. Un número de diques de aplita cortan el granito de Yabucoa en la proximidad de la Punta de Yabucoa. La mayoría de estos diques no excede de 1 pie de espesor y generalmente son mucho más delgados. Presentan siempre una textura granitoide fina y están compuestos principalmente de ortoclasa y cuarzo. La plagioclasa, la biotita, la mascovita y la magnetita, son componentes de menor importancia.

Diques de granito y de pórfido rayolita.— Del grupo de diques silíceos, el granito y los pórfidos de rayolita son los más importantes y los que más abundan. Los dos difieren, uno del otro, solamente en la abundancia relativa de los fenocristales presentes en ellos y en la textura de su pasta. En el primero predominan los fenocristales, mientras que en los segundos la pasta se encuentra en exceso. Los diques de granito y pórfido rayolita están ampliamente distribuídos en el distrito de Humacao. Cortan las formaciones de la serie antigua lo mismo que el cuarzo diorita de San Lorenzo y el granito de Yabucoa; pero en ninguna parte se encontró interceptado el cuarzo monzonita de Patillas. Esprobable. por consiguiente, que siguieron inmediatamente después de la intrusión del primero y antes de la aparición del último.

El granito y los pórfidos rayolita pueden estudiarse bien en la proximidad de la Punta de Yabucoa, donde su relación intrusiva con el granito de Yabucoa está bien manifiesto. Los diques de esta localidad se componen de una roca porfirítica de grano grueso, de color gris claro, en la cual abundan cristales anhedrales de ortoclasa y cuarzo; y a veces son visibles flecos de biotita. Los fenocristales de ortoclasa frecuentemente llegan a longitudes de 2½ centímetros y a diámetros de 1½ centímetro. Consisten en simples cristales limitados por un prisma, y cristales con base y cinopinacoides. Puede también verse desarrollada en ellos la macla de Carlsbad con las mismas formas. Los cristales enhedrales de cuarzo algunas veces tienen longitudes de 2 centímetros y diámetros de 1.2. Consisten en combinaciones del prisma hexagonal con rombohedros positivos y negativos. Un caso fué observado en que dos cristales aparecieran en crecimiento paralelo, en la forma conocida con el nombre de cuarzo cetro. Mientras numerosos fenocristales de cuarzo son enhedrales, la mayoría están redondeados por lo menos en las esquinas. La biotita no es un componente notable. La oligoclasa, la magnetita. el titanito y el zircon, son accesorios de menor importancia. La pasta de la roca está formada de un mosaico fino de ortoclasa y cuarzo. Un poco de clorita y epidota se ha formado de la biotita y la cericita del feldespato.

Hay un pórfido rayolita en un dique de 26 pies de espesor que corta al cuarzo diorita de San Lorenzo cerca de la punta de Quebrada Honda. Tiene una textura porfirítica de grano grueso. Los fenocristales son de ortoclasa y cuarzo enhedral y anhedral. La ortoclasa se presenta en cristales simples y como macla de Carlsbad. Los componentes accesorios son la oligoclasa y pequeños flecos de biotita. La última indica un estructura ondulada por su alineación paralela alvededor de los fenocristales más grandes. La pasta de la roca es criptocristalina. Un poco de sericita se ha formado del feldespato y la clorita y la epidota de la biotita. Pueden verse varios diques de pórfido rayolita, cortando una felsita en una cantera a lo largo de la orilla oeste del Río de Patillas, donde la carretera de Arroyo a Patillas lo cruza. Los fenocristales se componen principalmente de ortoclasa y cuarzo; pero la roca es particularmente excepcional en que a veces

pequeños trapezoedros de granate hasta de un milímetro de diámetro se encuentran en ella. Algunas veces los granates se encuentran en la pasta de la roca; pero a menudo se encuentran como inclusiones en la ortoclasa. Pueden verse también algunas veces, fenocristales de plagioclasa. La pasta consiste en un intercrecimiento alotriomórfico de ortoclasa y cuarzo. Del feldespato se ha desarrollado la sericita en abundancia.

Rayolita.— Como a ¼ de milla de la carretera central, al sudoeste de Caguas, en la parte alta del Valle de Quebradillas, se encuentra en las rocas de la serie antigua un dique de rayolita de 10 pies de espesor. En sección delgada solo son visibles a veces pequeños fenocristales de ortoclasa. La pasta de la roca, que se compone en gran parte de ortoclasa y cuarzo, es extremadamente fina. Un poco de epidota y de clorita se encuentran en ella.

Diques de composición intermedia y básica.— Los diques de este grupo varían en composición mineralógica: unos son latita y monzonita; y otros de augita, andesita y diabasa. Tienen textura variable pasando de felsítica a porfirítica y de ésta a granitoide, siendo los tipos felsíticos y porfiríticos los más comunes. Se encuentran con más frecuencia en la serie antigua; pero son también abundantes en la porción marginal del batolito de San Lorenzo, y se encuentran a veces en el granito de Yabucoa y en el cuarzo monzonita de Patillas. Mientras algunos de estos diques pueden ser más antiguos que el cuarzo diorita de San Lorenzo, se cree que la mayoría siguió poco después de la intrusión de esta roca.

Diques de latita y monzonita.— Diques de esta composición mineralógica, se encontraron atravesando la serie antigua, el cuarzo diorita de San Lorenzo y el granito de Yabucoa.

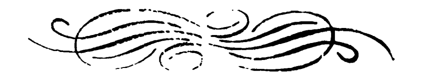
Un dique de latita, de 20 pies de espesor, corta las brechas volcánicas de la serie antigua a lo largo del brazo oeste del Río Llaurel. Vista al microscopio es una roca felsítica de color gris oscuro casi negro. Bajo el microscopio se observan algunos fenocristales de plagioclasa y ortoclasa. La magnetita se encuenta como un mineral accesorio. La pasta se compone principalmente de pequeños cristales de feldespato entrelazados y un poco de augita.

Al sudeste de la playa de Naguabo, se encuentran los pórfidos latitas y monzonita entre numerosos diques que cortan la roca andesítica de la serie antigua en aquellos lugares. Una sección delgada de un dique de pórfido latita de pulgada y media de ancho solamente contenía numerosos fenocristales de plagioclasa, ortoclasa, y hormblenda, en una pasta cripto-cristalina extremadamente fina. La biotita, la magnetita y el cuarzo son los componentes accesorios. La estructura ondulada está indicada por la alineación paralela de los fenocristales, especialmente los pequeños. Un dique de mayor espesor, de pórfido monzonita, con fenocristales predominando en la pasta de lo roca, que se encuentra cerca, tiene casi la misma composición mineralógica. Cerca de la Punta de Quebrada Honda, un dique de pórfido cuarzo monzonita de ocho pulgadas de espesor solamente, corta el cuarzo diorita de San Lorenzo. Sus principales componentes son la plagioclasa, de la variedad andesina, la ortoclasa, la microclina, el cuarzo, y la biotita. Como minerales accesorios, se encuentran la magnetita, el apatito, y la titanita

A lo largo de la costa, cerca del desembarcadero de Patillas, un dique de pórfido latita, de 20 pies de espesor, corta el granito de Yabucoa. Los fenocristales son de ortoclasa y plagioclasa de la variedad oligoclasa. La pasta presenta una estructura esferulítica. El apatito se encuentra en ella como un mineral accesorio. La clorita, la sericita, y la epidota se presentan como productos de alteración.

Diques de dacita y cuarzo diorita.— Los diques de dacita y cuarzo diorita son muy abundantes. A lo largo de la costa, al oeste da la playa de Naguabo, un dique de dacita de 12 pies de espesor, intersecta una felsita perteneciente a la serie antigua. En la sección delgada, al microscopio, la roca presenta una textura felsítica. La plagioclasa y el cuarzo pueden ser identificados en ella. La clorita, la calcita, y la epidota, se encuentran en ella como productos de alteración.

En un lugar a lo largo del Valle de Guayanés, se encontró un dique de pórfido cuarzo diorita, de 3 pies de espesor, que corta al cuarzo diorita de San Lorenzo. La labradorita, el cuarzo, la hormblenda, y la biotita son los minerales que predominan en ella. La ortoclasa, un poco de magnetita, y el apatito, se encuentran como componentes accesorios.



Organización del Servicio de Pesca

DIVISION DE LA ISLA EN DISTRITOS DE PESCA

II

Descripción General de las Costas.

La isla de Puerto Rico tiene en el mapa la forma de un trapecio rectángulo, aproximadamente, siendo paralelas las costas norte y sur, sólo en parte de su longitud. La longitud total de las costas es de 360 millas; y en las aguas que las bañan hay 291 especies de peces; y a más de éstos numerosos de moluscos y crustáceos, que no estan bien estudiadas todavía; siendo, según el informe de la Comisión de Pesca del Departamento de Comercio de los Estados Unidos, los lugares que pueden proporcionar mayor número de formas nuevas e interesantes los arrecifes de coral, cerca de la costa, particularmente los de Mayaguez, Guánica, Ponce, Arroyo y Culebra.

Costa Norte. La costa norte está orientada de este a oeste en línea casi recta. Empieza en el Cabo "Cabeza de San Juan", el ángulo nordeste de la isla, y termina en el cabo "Punta de Peña Agujereada", en el extremo oeste. La costa es acantilada en sus extremos este y oeste; con numerosas pequeñas puntas salientes, muchas de ellas rodeadas en uno o más de sus lados por arrecifes de coral.

Entre estas puntas hay ensenadas poco abrigadas de los vientos con pequeñas playas; siendo las principales la Ensenada Yegua, al norte de Fajardo, y las de Luquillo, Río Grande, Mameyes y Cangrejo Arriba. La bahía de San Juan, amplia y rodeada de manglares, es el único puerto natural, completamente abrigado de los temporales y con calado suficiente para anclar los barcos que hacen la navegación trasatlántica. De San Juan a Punta Morrillos, que abriga la rada de Arecibo, la roca arenisca forma el subsuelo, de la costa, el suelo, y las puntas salientes, entre las cuales hay pequeñas ensenadas, con playas bajas y arenosas, bastante abrigadas para servir de estación a los barcos de pesca. De estos lugares abrigados los principales son: Palo Seco, junto a la bahía de San Juan; la bahía del Toa, en Toa Baja; el Dorado, entre Punta Fraile y Punta Cerro Gordo; Puerto Nuevo, en Vega Baja; el Tortuguero, en Manatí; y Palmas Altas, en Barceloneta.

La rada de Arecibo, más abrigada, protegida sólo de los vientos reinantes, permite las operaciones de carga y descarga de los barcos de mayor calado, en los meses de calma, en que sólo soplan los vientos alicios. En Arecibo empiezan las dunas, pequeña cordillera formada por montículos de arena, separada del mar por una playa baja, tendida, con poca pendiente. Son de pequeña altura, de no más de 7 metros, y están formadas de arena sílicea y caliza, que permite el desarrollo de la vegetación, que las fija e impide su avance al interior.

Las dunas terminan en el extremo oeste de la costa de Camuy, donde empiezan los acantilados, de 45 a 90 metros de altura, que se levantan sobre una estrecha playa desde Quebradillas hasta el extremo oeste de la costa norte. Desde la rada de Arecibo hasta Punta Tuna, junto a la desembocadura del Río Tuna o Guajataca, se extiende una línea de arrecifes peligrosos a media milla de la costa.

Hay en la costa norte pequeños lagos, lagunas y caños, propios para corrales de pesca, criaderos y viveros, siendo los principales la laguna de Aguas Prietas, en Fajardo; la de Piñones en Loiza; la de Cangrejos Arriba, en Carolina; la de San José en el término municipal de San Juan, en comunicación con la bahía por el Caño de Martín Peña; la del Condado, en comunicación con la bahía y directamente con el mar por el Boquerón, junto al Castillo de "El Cañuelo". El Tortuguero, en el municipio de Manatí, en la colindancia con el de Vaga Baja, no está en comunicación con el mar; y el Caño de Tiburones, desde la desembocadura del Río de Arecibo se extiende al este hasta Barceloneta, cegado en parte y rodeado de mangles.

Los ríos que desembocan en el mar por la costa norte son los principales de la isla, por la longitud de su curso, el caudal de sus aguas, y los numerosos afluentes, ríos, quebradas y arroyos, que aumentan considerablemente el caudal de sus aguas en las crecidas. Son todos de rápida corriente. Ensanchan su cauce, y corren con menos velocidad, en los extensos valles de la costa; y los materiales, grava arena y fango, que arrastran en sus avenidas, levantan el fondo disminuyendo la profundidad; y forman cerca de la desembocadura islotes que los dividen en brazos.

Costa Oeste. La línea del litoral se dirige al sur hasta el Puerto de Aguadilla, desde Punta de Peña Agujereada y Punta Borinquen o Punta de Peñas Blancas, extremos de la cadena de montañas de Aymamón, que viene de San Sebastián, y penetra en el mar formando estos dos Cabos o puntas salientes. La costa se presenta baja y cubierta de rocas en la mitad de esta distancia; y en la otra mitad está limitada por montañas de 150 a 250 metros de altura, que se prolongan hasta la parte norte del Río Culebrinas formando un arco, límite este de una faja de terreno, que se extiende al oeste hasta el mar, donde está situado el pueblo de Aguadilla. De aquí se dirige la costa al O. S. O., en una longitud de 7½ millas, hasta Punta San Francisco, conocida también con el nombre de Punta Jiguero, que con Punta Borinquen forma la amplia ensenada en que se encuentran los puertos de Aguadilla y Aguada; estaciones de pesca muy importantes, por los peces, moluscos y crustáceos que viven en el mar y en las rocas de la costa.

Punta San Francisco es baja y cubierta de vegetación junto al mar v en una longitud de 500 metros hacia el interior, donde termina la cadena de montañas que desde Lares se dirige al oeste. Entre esta Punta y la Punta de La Cadena está situado el pequeño puerto de Rincón. De aquí, la costa, que es una faja de terreno llano detrás de la cual se levanta la montaña, se dirige al S. S. E. describiendo una curva entrante, hasta la Punta del Algarrobo, baja y de escaso saliente, formando la ensenada de Añasco, donde desemboca el río de este nombre. Entre Punta Algarrobo y Punta Guanajibo está la rada de Mayaguez, puerto poco abrigado en los temporales. Entre Punta Guanajibo y Punta Arenas la costa forma la Ensenada del Bramadero. Frente a esta última punta se extiende hacia el sur a lo largo de la costa el Lago Joyuda, en comunicación con el mar. De aquí la costa se dirige al oeste, formando un arco, hasta punta Ostiones y de esta punta se dirige al sur hasta Punta Carenero a la entrada del Puerto Real de Cabo Rojo. Sigue la costa en línea recta hasta Punta Boca Prieta, de donde se dirige al oeste hasta Punta Guaniquilla, que con Punta Melones forma la Ensenada del Boquerón, buen puerto, de fácil acceso y muy abrigado. Continúa la costa ligeramente ondulada hasta Punta Aguila y entre ésta y Punta Morrillos, extremo sur de la Isla, donde hay un faro, forma la Ensenada del Salinero.

La costa es casi en toda su longitud baja, arenosa, con algunas manchas pequeñas de mangle. Entre Punta Guanagibo y Punta Morrillos, a corta distancia de la costa hay numerosos cayos y bajos de coral, muy interesantes por la especies coraligenas y los peces que se albergan en ellos. El fondo es de arena cubierta de alga en muchos lugares. Las condiciones que reune la costa oeste para establecer en ella estaciones de pesca son excelentes; y ha de ser sin duda un distrito importante de pesca, con buenos fondeaderos, caminos y ferrocarriles, cerca de la costa, salinas y plantas eléctricas.

Costa Sur. En los Morrillos empieza la costa sur, orientada de este a oeste irregular y muy accidentada; pero con algunas bahías bien abrigadas de los vientos y de las olas en los temporales ordinarios y en los huracanes. Esta costa no está como la costa norte batida con violencia por las marejadas y las olas, producidas por los vientos alicios que constantemente soplan del noreste. Así no hay terrazas ni dunas. La costa es generalmente baja, de suelos pantanosos cubiertos de mangle, o de suelos pedregosos cubiertos de boscajes, o de antiguos conos de deyección, con playas que bordean llanuras aluviales. Junto a la costa y muy cerca de ella se encuentran islas pequeñas, islotes y cayos, unidos entre sí por bajos fondos, contribuyendo al abrigo de las bahías y ensenadas frente a las cuales están situadas. La Bahía de Playa Sucia, al este de los Morrillos, se extiende dos millas al norte y tiene de ancho 1¾ millas, hasta Punta Molino de escaso saliente, y de 25 a 30 piés de altura. Está abierta a los vientos y a las olas, que vienen del sureste y son los que prevalecen.

De Punta Molino la costa se dirige al este, en una longitud de 3 millas, hasta la Punta Tocón o Punta de la Parguera; y de aquí hasta Punta Brea vuelve su concavidad al mar. Esta parte de la costa es baja, pantanosa, cubierta de mangle; y detrás de estos se levanta la montaña cubierta de maleza. La ensenada de la Parguera, entre Punta Parguera y Punta Peñones o Punta Isla de Cabras conocida también con el nombre de Isla Mata, con que se designa en algún mapa, ofrece buen fondeadero a embarcaciones de poco calado, que pueden navegar entre los cayos numerosos que se extienden frente a ella. Entre Punta Peñones y Punta Montalvo o Punta Salinas está la ensenada de Montalvo de 12 pies de profundidad, abrigada por los cayos numerosos que hay entre las Puntas.

La ensenada de Salinas, entre Punta Montalvo o de Salinas y Punta Jorobado, es pequeña; pero per-

mite anclar a embarcaciones de 15 pies de calado, ofreciendo abrigo suficiente en los temporales ordinarios. Punta Jorobado o Punta Guánica, es el extremo sudoeste de la península comprendida entre la ensenada de Montalvo y la de Guánnca. Tiene muy poco saliente, su elevación sobre el nivel del mar es de 92 pies, y hay una gran profundidad junto a su lado oeste. Punta Brea es el extremo sudeste de la misma península, que desde este punto se levanta con pendiente uniforme hasta una altura de 260 pies, formando una montaña que se extiende al sur y al oeste de la bahía de Guánica. Entre ella y Punta Criolla abrigan una gran bahía, con una boca formada por Punta Meseta al este y Punta Pescadores al oeste, que es la bahía de Guánica, una de las mejores de la isla, abrigada y segura en los huracanes; permitiendo anclar a embarcaciones de 20 pies de calado. Entre Punta Pescadores y Punta Brea está la bahía de Parda abierta a los vientos y a las marejadas del sudeste.

Punta Criolla abriga al este la bahía de la Ballena, abierta al sudeste; y de aquí la costa se presenta convexa hasta Punta Verraco, que con Punta Guayanilla al este abrigan la bahía de Guayanilla, una de las mejores de la isla y de las más abrigadas en los huracanes; permitiendo anclar a los buques de mayor calado; pero carece de importancia comercial.

La ensenada de Tallaboa, al este de Punta Guayanilla, tiene 3 millas de longitud de este a oeste y ofrece abrigo a embarcaciones de poco calado, estando su entrada cubierta de pequeñas islas y arrecifes, que la cierran en parte por el lado sur.

La línea de la costa vuelve su convexidad hacia el mar, hasta Punta de las Cucharas en que penetra en la tierra describiendo una curva, que termina en Punta Carenero, al este, formando la ensenada de Ponce de 3 millas de longitud de oeste a este. La isla de Cardona, rodeada de Cayos, situada entre las dos Puntas, a una milla del litoral, divide en dos la entrada a la ensenada, en cuya parte oriental se encuentra el Puerto. El Puerto de Ponce, el segundo de la isla, por la importancia de su comercio, ofrece abrigo en los temporales ordinarios a las embarcaciones que lo frecuentan; estando defendido de los vientos del sudeste que son los que prevalecen; pero no de los del sur ni de la agitación que producen las olas; siendo peligroso en los ciclones. Tiene la ventaja de encontrarse cerca de él la bahía de Guayanilla puerto seguro de refugio. La costa es baja pantanosa y cubierta de mangle. Entre Punta Carenero y Punta Caballón al este, la costa forma una ensenada pequeña que ofrece abrigo a las embarcaciones de menos de 17 pies de calado, en los malos tiempos ordinarios.

Punta Petrona baja y cubierta de mangle, sigue a Punta Caballón, y entre ellas forma la costa una ensenada, frente a la cual se encuentra la isla de Caja de Muertos y el islote de Berberia, unidos por bajos fondos. En esta ensenada, entre Punta Petrona al este y Punta de Coamo al oeste, se encuentra el fondeadero de Santa Isabel, abrigado de los temporales ordinarios y con calado de 24 a 30 pies. La ensenada amplia y profunda de Rincón, limitada al oeste por Punta Petrona, con los islotes de Jauca situados frente a ella, y al este por Punta Arenas, con los islotes de Ratones al frente, tiene 5 millas de longitud de este a oeste y 3 millas de ancho de norte a sur; es de fácil acceso, abrigada de las olas y de los vientos, refugio seguro en los tiempos duros, y con profundidad de 40 pies. La rodea una playa baja cubierta de mangle, y en ella desemboca el Río de Salinas, el de Jueyes y otras corrientes de agua, pequeñas.

La gran ensenada comprendida entre Punta Arenas y Punta Pozuelo, cerrada al sur por una cadena de islotes, distantes de la costa de media a una milla, encierra al nordeste la bahía de Jobos, de 3 millas de largo de este a oeste y una de ancho de norte a sur; muy abrigada de los vientos y las olas, en los huracanes, de 20 pies de calado, el mejor puerto de la costa sur. La entrada principal se encuentra entre el islote Morrillo y el extremo este de las Ratones. La costa es baja y cubierta de mangles. Entre Punta Pozuelos y Punta Ola Grande, la costa es abierta y no ofrece abrigo alguno. Entre esta última Punta y Punta Figuras, se encuentran las Puntas bajas y poco salientes de Magueyes, Barrancas y Cayures; y en las partes más profundas, al oeste de la ensenada de Punta Figuras, se encuentra el puerto de Arroyo, de alguna importancia comercial, abierto, poco abrigado de los vientos del sur y de las olas; y donde en el buen tiempo pueden anclar los barcos que lo frecuentan y descargar en ancones.

La ensenada de Patillas, entre Punta Figuras y Punta Vientos, es abierta, insegura, agitada por las olas, de 7 a 8 pies de calado, y carece de importancia comercial. El Cabo de Mala Pascua se encuentra situado a 3½ millas de Punta Viento. Se presenta acantilado, elevándose a una altura de 1,060 pies, siendo el extremo de la Sierra de Cayey que forma el ángulo sudeste de la isla.

Costa Este. Desde el cabo de Mala Pascua, extremo oriental de la costa sur, la línea de la costa se dirige sur sureste a nor noreste, y entre él y Punta Tuna, que es un acantilado de 100 pies de elevación, se encuentra el puerto de Maunabo, pequeña ensenada, donde suelen hacer escala los barcos para dejar y tomar carga; pero que no ofrece protección alguna contra los vientos y las marejadas gruesas del sudeste, que son las que prevalecen, siendo la profundidad de 24 pies y el fondo de roca dura.

Punta Yegua, a 3 1/4 millas de Punta Tuna, es baja, acantilada, y se levanta gradualmente, formando una ladera suave que se une al extremo oriental de los Montes de la Pandura. Entre ella y Punta Tuna, la costa describe una pequeña curva entrante, y se presenta acantilada. Sigue Punta Quebrada Honda, a 1 1/8 milla de Punta Yegua, y junto a ella los Montes de la Pandura, de 479 piés de elevación, cubiertos de grandes cantos blancos de roca granítica. Entre ella y Punta Guayanés de 360 pies de altura, acantilada, está el Puerto de Yabucoa, abierto, de 2 millas de ancho, con muchos arrecifes y bajos de 25 pies de profundidad, inseguro y sin importancia comercial.

Sigue Punta Hicacos y Punta Frailes, y entre ellas y Punta Guayanés la costa se presenta alta y acantilada. Punta Candelero, a 1 3/8 millas al norte de Punta Hicacos, es baja, cubierta de maleza y rodeada de bajos y rompientes.

El Morro de Humacao es un cerro acantilado de 100 pies de altura; y el Morrillo de Humacao es también un cerro acantilado de la misma altura, situado a 1¾ millas del primero, que se levanta brúscamente del agua y de las tierras bajas que lo rodean. Entre él y Punta Santiago se encuentra el Puerto de Humacao, situado al este, protegidos por las marejadas del norte y del este por el Cayo de Santiago, de 540 pies de largo de norte a sur, de 100 pies de altura cerca de su extremo sur, y llano en el extremo norte que se une por un bajo a una roca de 60 pies de altura, situado en su lado este. Tiene el puerto profundidad suficiente para anclar los barcos de menos de 18 pies de calado. Está expuesto a los vientos y las marejadas de sud y sudeste. Tiene alguna importancia comercial.

Desde Punta Santiago la costa describe una curva con concavidad hacia el mar, formando la ensenada de los Húcares; y en la parte norte de ella, al abrigo de Punta Lima, saliente de 262 pies de altura cubierto de árboles, se encuentra el puerto de Naguabo, de fácil acceso, con profundidad de 18 a 30 pies y abrigado de los vientos del primer cuadrante y abiertos a los vientos del sur y sudeste.

Sigue a Punta Lima Punta Algodones separada de ella por una distancia de más de 3 millas, y entre ambas la ensenada de Algodones, con numerosos bajos en ella y el cayo de Algodones en frente. No tiene facilidades para los barcos entrar y anclar en ella.

Punta Cascajo, de 70 pies de altura, abriga a ensenada Honda, la más abrigada y segura, en los huracanes, de la costa este, de fácil entrada y salida con los vientos que en esta costa prevalecen.

Punta Cabra es una lengua de tierra cubierta de rocas, de 35 pies de altura que entra en el mar y al abrigo de ella y de Punta Puerca se encuentra la bahía Puerca, que no ofrece abrigo alguno.

El Paso de Medio Mundo, entre las islas Piñero y la parte de la costa comprendida entre Punta Puerca y Punta Medio Mundo, esta de 130 pies de altura, tiene un calado de 15 pies y puede ser utilizado únicamente por embarcaciones pequeñas. El Puerto de Medio Mundo se encuentra al abrigo de la Punta de este nombre, y entre ella y Punta Figuras no ofrece la costa abrigo alguno a las embarcaciones. Junto a él se encuentra el pueblo de Ceiba, Punta Mata Redonda, y Punta Barranca, contigua y poco salientes, tienen 300 y 450 pies de altura respectivamente. Punta Majagua resguarda la ensenada de su nombre.

El puerto de Fajardo, el de mayor importancia comercial de la costa este, es un canal estrecho comprendido entre la costa, recta al oeste, y los islotes Obispo, Zancudo y Ramos al este, y un arrecife que une los dos últimos. Tiene profundidad suficiente para barcos de 17 pies de calado. La costa este, desde el puerto de Fajardo hasta el Cabo Cabezas de San Juan, a 3 millas de distancia en el ángulo nordeste de la isla, se presenta acantilada, con playas estrechas, a veces, entre los acantilados y el mar, y con pequeñas ensenadas, como la Sardinera y Puerto Real, que no ofrecen abrigo alguno.

Punta Batería es un acantilado de 70 pies de altura al cual sigue, a una milla de distancia, Punta Gorda, rocosa, prominente, que abriga por su lado norte una pequeña ensenada, resguardada de los vientos, donde pueden entrar pequeñas embarcaciones.

Las Cabezas de San Juan, el ángulo nordeste de la isla, es una montaña de 220 pies de altitud, que se presenta acantilada y de 100 pies de altura en su lado norte. De ella parten los bajos de la Cordillera, picos salientes del mar, de montañas sumergidas que se prolongan hasta la próxima isla de Culebra.

Acompañamos el mapa, del capitán del Cuerpo de Ingenieros de España, Don Francisco Coello, levantado en 1850. Es el que ha servido de base a todos los mapas formados después. Recomendamos también los mapas de las costas de la isla, levantados con mucho detalle por el Cost and Geodestic Survey de los Estados Unidos, con cotas de sonda hasta 3 millas de distancia de las costas. Es un trabajo acabado y completo. El tamaño de las hojas impiden su publicación en esta Revista.

Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands

As Chairman of the Committee of The New York Academy of Sciences on the Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands, the insular possessions of the United States in the American tropics, I was in Porto Rico for five months from November, 1929, to April, 1930, accompanied by Mrs. Britton, who gave me continued assitance, and whose facility in the Spanish language paved the way for many interesting observations and discoveries and for many enjoyable occasions, not otherwise obtainable, because, even after thirty years of United States control, with an enormous development of the educational system, the language and literature of Porto Rico remain essentially Spanish, which is just as good as English, it you happen to know it. Our studies were facilitated by His Excellency, Governor Roosevelt, and Mrs. Roosevelt, by Hon. Carlos E. Chardon, Commissioner of Agriculture and Labor, and Señora Chardon, and by Hon. Jaime Bagué, Assistant Commissioner, and Señora Bagué.

The investigations, conducted by the Committee, since 1914, including Geology, Palacontology, Botany, Horticulture, Forestry, Zoology, Archacology, and Anthropology, have been in cooperation with the Insular Government of Porto Rico, the American Muscum of Natural History, the Department of Geology of Columbia University, The New York Botanical Garden, and with aid by members of the scientific staffs of many other institutions and other students, either in field work, or in the study of the very large collections of specimens which have been made, or in both; the results are in progress of publication, in a series planned to consist of sixteen volumes, each of four parts; about one half of this series, thirty parts, have now been issued, four more are in press for publication during 1930, and the remainder of the work is in preparation. Altogether, over fifty investigators have taken part, or are still occupied; the work has been, essentially, a labor of love, no one participating having received any special financial remuneration; specimens have enriched the museums of cooperating institutions and authors receive the credit for their contributions through publication. It has been most gratifying to demonstrate that the scientific knowledge required for the consummation of the plan exists within our institutions or among individual students not attached to institutions.

For purpose of the Geology of the Survey, Porto Rico was areally divided into seven districts, with the Virgin Islands and the Porto Rican islands Vieques (Crab Island) and Culebra (Snake Island) constituting another. Results of the study of five of the Porto Rico mainland districts, with maps and illustrations have already been published, as well as parts of those of the study of the small islands. The remaining geological parts are being written by Professor Howard A. Meyerhoff, of Smith College, who, with Mrs. Meyerhoff, made the field studies a few years ago. During our recent visit we obtained some additional fossils from limestones of his districts for consideration by him. We observed, with interest, a new stablishment for the fabrication of roof tile and hollow brick, directly from a decomposed rock, identified for us by Professor Berkey as andesitc porphyry, located near La Muda, near the western border of the Fajardo District. We revisited the manganese mine in the marble mountain, Sierra de Naranja, near Juana Diaz, and learned of another recently discovered manganese deposit near Adjuntas. Several of our geological trips were under the guidance of Don David Noble and Don Ramón Gandía, engineers and geologists.

Botanical and horticultural studies were largely devoted to observations on the very many economic and ornamental plants in recent years experimentally introduced into Porto Rico from many parts of the world and their behavior under the climatic and soil conditions. These studies were facilitated at the United States Agricultural Experiment Station, Mayaguez, by Mr. D. W. May, Director, and Mr. T. B. McClelland, Senior Horticulturist; at the Forest Station, Río Piedras, by Mr. William P. Kramer, Chief Forester, and his assistants, Messrs. C. Z. Bates, G. E. Ger-

hart, and W. C. Hottle; at the Insular Agricultural Experiment Station, Río Piedras, by Mr. R. Fernandez García, Dierector; Dr. Mel T. Cook; Don Pedro Osuna; Don Francisco Sein, and Mr. J. A. B. Nolla; at the Trujillo Plant Propagation Station, by Señor Adolfo Mayoral; we are also indebted for aid and information, horticultural and botanical, to Don Andrés Oliver, of Arecibo, and Señora Oliver; to Don Lorenzo Oliver and Señora Oliver, also of Arecibo; to Mr. Robert B. Noyes, of Ponce, and Mrs. Noyes; to the Misses Noble, of Condado; to Mrs. F. T. Maxwell, of Ensenada; to Mrs. Herman L. Cochran, of La Muda; to Professor H. T. Cowles, of Mayaguez; to Mr. and Mrs. W. V. Tower, of Pueblo Viejo; to Mrs. F. W. Vaughan, of Bayamón; to Mrs. Robert A. Miller, of Ponce; to Miss Clara Livingston, of La Sardinera; to Mr. and Mrs. W. McKay Jones, of Villalba; to Mr. and Mrs. Harold I. Sewall, of Naguabo; to Mr. and Mrs. E. M. Ellsworth, of Cidra; to Messrs. Murphy and Clark at Villa León. Mr. Arthur S. Fairchild, of St. Thomas, communicated specimens and information from his important garden at Louisenhoj, and Mr. J. B. Thompson many records from the Agricultural Experiment Station of St. Croix.

Studies of the native flora were continued, with especial reference to rare or little known species, and a few wild plants hitherto unrecorded for Porto Rico were detected; we also obtained more common names for a number of species. Mrs. Charles E. Horne, who has diligently prosecuted her artistic studies of native species, accompanied us on many occasions, increasing her noteworthy collection of water-color studies, now including over three hundred accurate and beautiful paintings. Some of these have been reproduced in several issues of the New York Botanical Garden's journal "Addisonia", and I wrote descriptive text to accompany eight more of them for publication there this autumn.

We were much interested in the soil survey of southern Porto Rico in progress while we were there by Mr. James Thorp and Don Gulielmo Torruelles on behal of the Sugar Planters; with Mr. Thorp they accompanied us on several occasions; here there are extensive areas of plains very little elevated above the Caribbean Sea, much of the land subject to saline influence and thus unaviable for agriculture; its drainage, or other improvement is a highly important problem. These saline or subsaline lands are characterized by a number of species of wild plants, which exist only under such soil conditions.

Don Gulielmo escorted us during one trip to the beautiful garden "Los Nisperos" at Tallaboa, a residence of Don Lucas Valdivieso of Ponce, located in nearly the most arid part of Porto Rico, where, through continued irrigation, luxuriant conditions had been obtained, including many very large trees of several kinds, the "Nisperos" (Sapodillas) being among the tallest seen by us anywhere.

Following a request by the editor of "Journal of the Cactus and Succulent Society of America". for a communication, as Honorary President of that association, I wrote, for publication, a descriptive account of the fifteen native species of Cactuses,[1] with special reference to their distribution in relation to raifall, including data obtained from recent observations; I am indebted to Dr. Oliver E. Fassig, Meteorologist of the United States Weather Bureau at San Juan, for rainfall data at numerous stations in Porto Rico and Virgin Islands.

The progress in reforestation of Porto Rico, under the active direction of Chief Forester Kramer is noteworthy. From the several Forest Service nurseries, about one million seedling trees, of various species, are now annually ditributed, and their records show that some three times that number could well be distributed to advantage, when means are provided; requests for young trees from owners of estates and from corporations have largely increased, indicating expanded interest in forestry and appreciation of its importance

In February, an examination of forest conditions and needs in Porto Rico was made by Mr. Joseph C. Kircher, District Forester, and Dr. R. M. Evans, Assistant District Forester, of the Federal Forest Service; we participated in dendrological discussions with them and in several field trips, in company with Mrs. Kircher and Mrs. Evans; their report and recommendation favoring large extensions of both the Federal and the Insular Government forests, and the establishment of a Federal Experiment Station in Porto Rico, is a highly important contribution to tropical forestry. The Federal inquiry was extended to the Virgin Islands, through an examination of conditions on St. Croix, St. Thomas, and St. John, made by Mr. Kramer in April, and followed by an important report by him.

On Arbor Day, November 29, I took part in the planting, for the children of San Juan, of a young tree of "Cobana negra" **(Stahlia monosperma),** an endemic species of Porto Rico, now rare, symbolic of the need for reforestation*; this three is valued for its nearly black, heavy wood; fortunately its seeds germinate readily and the Forest Service obtained several thousand seedlings last year. Quite a different condition obtains in another rare endemic tree, the

[1] Published in that Journal, 1: 226-231. Je 1930.

* See Jour. N. Y. Bot. Gard. 31: 45-47. F. 1930.

"Hueso", or "Violet tree" (**Phlebotaenia Cowellii**), with hard, white wood, the seeds of which germinate very sparingly; we have searched and inquired of country people for young trees on many occasions, with no success, until in April of this year, one of the cattlemen at Llanos de Coamo brouht us a single seed ling found by him under one of the several trees existing in the beautiful arroyos of that estate. A few seeds germinated last year at the Agricultural Experiment Station at Mayaguez.

The permanent preservation of several relatively small natural areas of Porto Rico, illustrating various ecological features through withdrawal of lands from private ownership is very important, suplementary to the large forest reserves. We have called attention to several of these areas, and, especially to the wooded valley traversed by the main driveway Guajataca, between Quebradillas and Isabela; here the beauty and significance of the natural forest have recently been marred and further threatened by clearing the upper slopes, leaving patches of bare, white limestone. This charming valley is the only place in Porto Rico where the natural forest is traversed by a main road for any considerable distance, here for nearly half a mile.

Members of the Biology Department of the University of Porto Rico are enthusiastic field naturalists, making effective use of the published parts of the Scientific Survey. We participated in excursions organized by Professors Pagán and García and Mrs. Rachel Dexter and aided in their study and determinations of many plants.

The lichens of the region are, as yet, imperfectly and incompletely known. Very large collections have been made in former years, and studied by several investigators, but a comprehensive list of them has not been compiled. I took with me all the records of these studies, and as a contribution to the subject, arranged and reduced them in catalogue form, indicating over four hundred species at present known, but there are, probably, many more. We collected some additional specimens of interest on limestone south of Coamo Springs, and elsewhere.

The herbarium of the Insular Agricultural Experiment Station at Río Piedras is a representative collection of Porto Rican Plants, the only one in Porto Rico, very important for reference, and illustrating the Descriptive Flora and Plant Ecology pblished by the Scientific Survey. It has recently, under the direction of Dr. Mel T. Cook, been improved and augmented; we added a considerable number of specimens, and aided in the incorporation of many others. I made progress in writing a Supplement to the Descriptive Botany published in the fifth and sixth volumes of the Scientific Survey, planned for publication in the fourth part of the sixth volume, together with a comprehensive index to volumes five and six, prepared with much assistance from Mrs. Britton.

In February, a visit to Porto Rico was made by Professor L. R. Jones, accompanied by Mrs. Jones, and by Dean Russell, of the University of Wisconsin, on behalf of the Tropical Plant Research Foundation, for consultation with Commissioner Chardon, relative to many problems in Tropical Agriculture. We participated in field trips and in discussions. Conferences were also held with Mr. L. H. Dewey, Fiber Expert of the United States Department of Agriculture, who was inspecting fiber studies at Mayagüez, and with Mr. H. N. Vinall, Forage Crop Expert of the Department.

To aid the study by Professor William Trelease of species of the Pepper Family, for publication in "North American Flora," additional herbarium specimens were made, including a species determined by him as new to science, found by Mrs. Britton growing on a tree near the road from Guayama to Cayey; specimens of the flowers and leaves of the native century plants were also obtained for his study of Agaves, supplementary to his monograph published several years ago by the National Academy of Sciences.

Entomological investigations in Porto Rico have recently been stimulated by the appointment of Dr. M. D. Leonard as Entomologist at the Insular Agricultural Experiment Station; we were in the field with him on several occasions, the inter-relations of insects and plants providing a fertile field for observation and discussion, much remaining to be made known. Dr. William T. M. Forbes, of the Department of Entomology of Cornell University, visited Porto Rico in April, especially for the study and collection of butterflies and moths; he has recently written up part of the Lepidoptera for publication by the Scientific Survey; he made large collections and obtained much additional information about butterflies and plants. Professor Needham, also of Cornell University, visited Porto Rico in the course of an air-plane trip from Florida to Dutch Guiana, especially for the study of tropical dragonflies and was with us for a day at Coamo Springs, where he collected desirable specimens illustrating the life-history of some of these insects.

Archaeology, for the Scientific Survey, remains to be written, for publication in volume sixteen. To aid our Committee, we obtained some information re-

lative to a number of collections of Indian implements and other objects available for study, and were privileged to see the very large series brought together by Dr. J. L. Montalvo, of Ponce, and the collection of Don Pedro Monclova at Coamo. We also visited some of the many sites of aboriginal villages; these sites, along and near the southern coast, have been mapped in detail by Dr. Montalvo.

Throughout, our experiences were delightful. The ample, truly wonderful driveways provide ready access to most parts of the island, and many of the country roads are traversible by small motor-cars. The tropical climate is enjoyable, tempered by the trade-wind, reaching summer heat through the middle of the day, but quite cool in the later afternoon, at night, and in the early morning.

N. L. Britton.

Instrucciones Generales para la Ejecución del Trabajo de Campo en un Estudio Preliminar de Riego de la Zona Frutera de Manatí, P. R.

Debido a lo exiguo de la asignación para este objeto ($3,000) será necesario limitar el trabajo al mínimun indispensable para preparar un proyecto e informe preliminar donde se determine la factibilidad de llevar a cabo el riego de la zona de Manatí dentro de las limitaciones impuestas por la Ley que autoriza este estudio (R. C. Núm. 56, de Mayo 5, 1930).

Se estudiará, pues, la conveniencia de elevar las aguas del lago Tortuguero a la zona regable, que es en primer término, la frutera a lo largo de la carretera insular entre Manatí y Vega Baja, situada a unos 30 metros sobre el lago y con unas 3,000 ó 4,000 cuerdas de extensión; y en segundo término, la comprendida entre la orilla sur del lago y la base de los cerros que la separan de la zona frutera. Estos últimos terrenos están a una elevación máxima de 20 ó 30 metros sobre el nivel del lago, que es también aproximadamente el del mar. Al este, oeste y norte del lago hay buenas extensiones de tierras propias para caña que podrían considerarse más tarde como extensiones factibles si el caudal de agua disponible, y el tiempo y dinero asignado lo permiten.

El lago tiene dos zanjas de desagüe hacia el mar, las que en el día de inspección a la región, Septiembre 8, 1930, no tenían corriente de agua. Este hecho tiende a indicar que el caudal disponible es relativamente pequeño, aunque la superficie del lago es extensa. Será fácil desviar las aguas del río Cibuco y embalsarlas en el lago si fuere necesario aumentar el caudal.

Como proyecto alternativo, solo, o en combinación con el arriba indicado, se estudiará el bombeo de las aguas del río Manatí en un punto situado como a un kilómetro al sur de la población de igual nombre. Con ello se obtendría una reducción en la longitud de la tubería de descarga (de 4 ó 5 kilómetros utilizando las aguas del lago, a ½ kilómetro utilizando las del río) y alguna reducción en la altura a bombear.

Teniendo en cuenta este bosquejo del proyecto el trabajo debe ejecutarse en la siguiente forma.

1.—Obtener de los dueños copia de los planos de sus propiedades enclavadas en la zona bajo estudio.

2.—Levantar un plano hidrográfico del lago Tortuguero, y topográfico de sus alrededores hasta una altura de 1.50 metros sobre el nivel normal del lago, al cual serán referidas todas las elevaciones del estudio.

3.—Mensurar la cuenca tributaria del lago. Este trabajo debe hacerse lo más rápidamente posible tomando distancias largas con la estadia, y los puntos de difícil acceso por intersección.

4.—El plano del lago y su cuenca deben ser terminados en lápiz antes de proseguir con el trabajo de campo.

5.—Mensura y clasificación de terrenos de la zona regable indicando los límites entre el terreno de cultivo y el rocoso, colindancias de propiedades (donde no se ha podido obtener planos de éstas) terrenos dedicados a citrosas, piñas, cañas y otros frutos. Deberá determinarse la elevación de todos los puntos

que se tomen y especialmente los de límite del terreno de cultivo. Tómense puntos en las partes más bajas para poder determinar aproximadamente el área que se ha de regar por cada canal principal. También de aquéllas partes altas del terreno regable que sean de extensión apreciable y que aparentemente no pueden regarse por gravedad, a menos que se instalen puentes (flumes) o sifones largos.

Antes de comenzar la mensura y clasificación de terrenos será necesario establecer con nivel una serie de referencias (bench marks), situadas a 1 kilómetro o 1.5 kilómetro unas de otras, a las cuales se pueda referir con el tránsito más tarde. Es preferible que estos puntos estén en las orillas de caminos. Parece que una serie de referencias a lo largo de la carretera insular y una a cada lado de la carretera cerca de la base de los cerros será suficiente para la zona frutera. Estas referencias frecuentes permitirán localizar prontamente cualquier error.

6.—Todo el trabajo de mensura se hará con la estadia tomando distancias largas para reducir el número de estaciones de tránsito. Las distancias entre estaciones pueden ser hasta de medio kilómetro y a puntos aislados o intermedios hasta de un kilómetro.

Deberán evitarse en lo posible poligonales abiertas. Todas las poligonales de alguna importancia serán cerradas. Se usarán frecuentes referencias a puntos prominentes o banderolas, localizándolas por intersección, para comprobar la corrección de las poligonales. Las mensuras se referirán a la línea del ferrocarril, la cual se usará como base.

7.—El plano de la zona se hará a escala de 1 en 10,000. Se obtendrá de "The American Railroad Company" la alineación de la vía en el trozo comprendido dentro de la zona para referir todo el trabajo de campo a ella. También se utilizará el plano de la costa preparado por "The U. S. Coast & Geodetic Survey" para completar el mapa de la zona.

8.—En los días lluviosos la brigada de campo trabajará en la preparación del plano.

R. A. González,
Ingeniero Jefe
Servicio del Riego de Isabela

El Mapa de Puerto Rico hecho por Fotografías Aereas

Por gestiones del Gobierno de Puerto Rico se ha conseguido que el Departamento de Marina se encargue de hacer el mapa de la Isla por medio de fotografías áreas, el cual ha de servir más tarde para el mapa topográfico.

Este trabajo podrá realizarse con un costo aproximado de $20,000 lo que resulta insignificante toda vez que el mismo trabajo hecho por los procedimientos ordinarios o por las empresas particulares que se han especializado en estos levantamientos, hubiera costado más de $250,000.

Para el plano de Puerto Rico será necesario obtener aproximadamente 5,000 fotografías a una altura de 12,000 pies, con lo cual se podrá obtener el mapa a una escala aproximada de uno por mil, es decir, que tendrá una longitud de 12 metros más o menos, y los detalles de la Isla quedarán marcados con tanta claridad que podrán apreciarse las montañas, los ríios y quebradas, las carreteras y ferrocarriles, las construcciones o edificios y los distintos cultivos.

El día 2 de octubre próximo embarcará para Puerto Rico el Ingeniero hidrográfico Sr. G. Medina, del Departamento de Marina, para encargarse de los trabajos preparatorios y para ayudar al Departamento del Interior en la preparación del mapa mosaico definitivo. El trabajo de las fotografías aéreas dará principio más o menos hacia el 15 de noviembre próximo. Todo el personal que se utilizará, viene ya seleccionado por el Departamento de Marina.

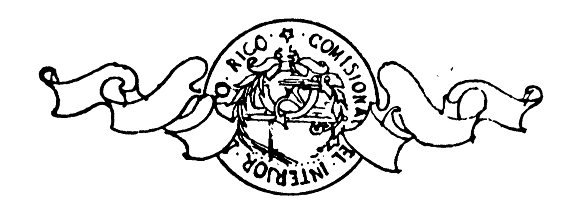


REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO



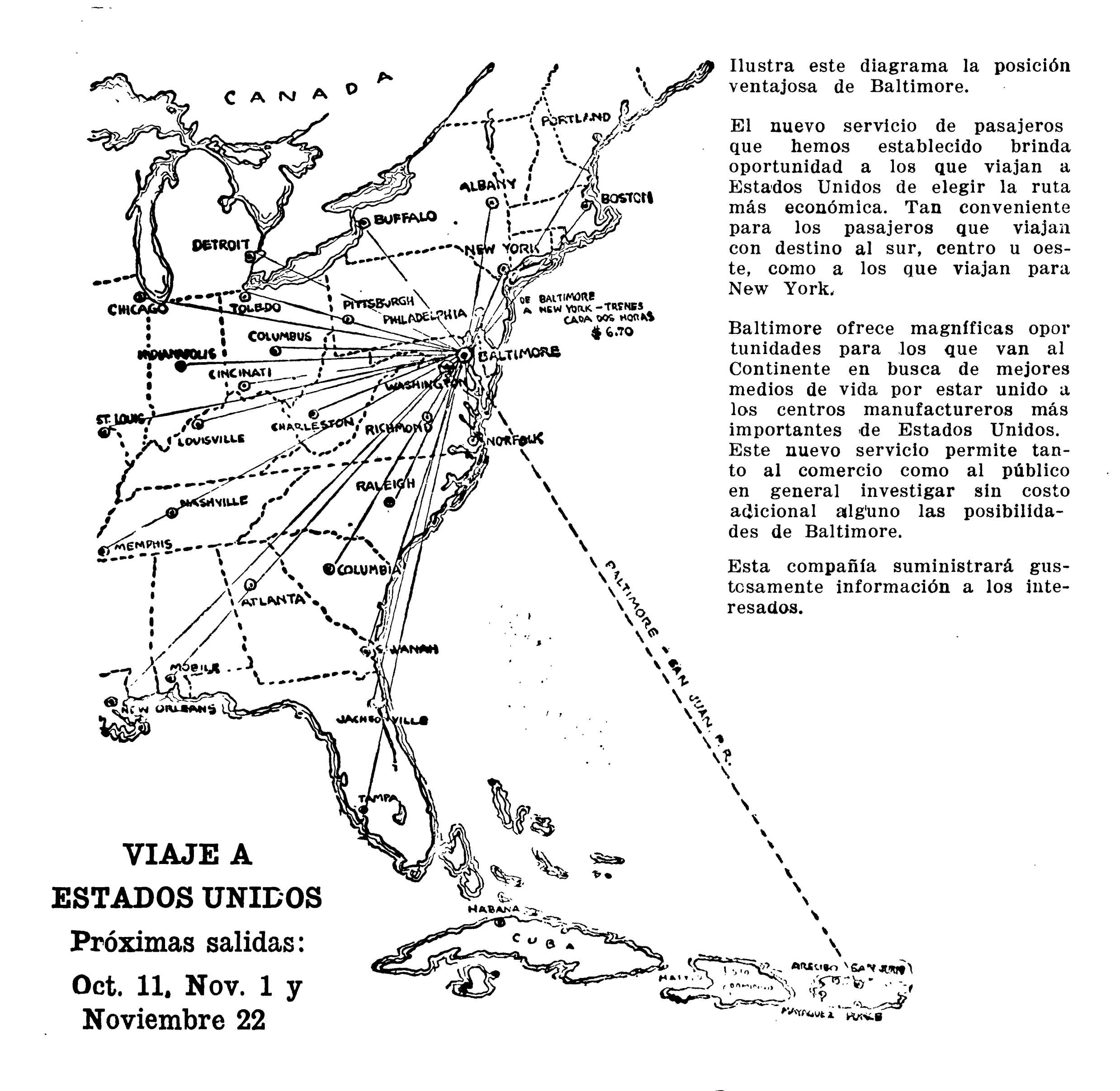
Vista del Parque de Muñoz Rivera.

OCTUBRE 1930



AÑO VII NUMERO 10

La Posición Ventajosa de Baltimore



Ilustra este diagrama la posición ventajosa de Baltimore.

El nuevo servicio de pasajeros que hemos establecido brinda oportunidad a los que viajan a Estados Unidos de elegir la ruta más económica. Tan conveniente para los pasajeros que viajan con destino al sur, centro u oeste, como a los que viajan para New York.

Baltimore ofrece magníficas oportunidades para los que van al Continente en busca de mejores medios de vida por estar unido a los centros manufactureros más importantes de Estados Unidos. Este nuevo servicio permite tanto al comercio como al público en general investigar sin costo adicional alguno las posibilidades de Baltimore.

Esta compañía suministrará gustosamente información a los interesados.

VIAJE A ESTADOS UNIDOS

Próximas salidas:

Oct. 11, Nov. 1 y Noviembre 22

Baltimore Insular Line, Inc.

Bull Insular Line, Inc.

Muelle No. 2 Tel. 2100 San Juan

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

DIRECTOR:

RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO VII. OCTUBRE DE 1930. NUMERO 10.

SUMARIO

GOBIERNO DE PUERTO RICO

DEPARTAMENTO DEL INTERIOR

OFICINA DEL ARQUITECTO

ANUNCIO DE SUBASTA

Octubre 22, 1930.

Proposiciones en pliegos cerrados para la adjudicación en pública subasta de **un edificio para escuela de madera de cuatro salones** en Orocovis, de acuerdo los planos y especificaciones, cuyo presupuesto aprobado asciende a $5,768.43 para ser construída en la municipalidad de Orocovis, se admitirán en esta Oficina hasta las 2:00 P. M. del día 13 de noviembre de 1930.

Todos los datos necesarios se darán en la Oficina del Arquitecto, donde se encuentran de manifiesto los documentos que han de regir en el contrato, y podrán los licitadores recoger los planos y modelos de proposiciones mediante un depósito de DIEZ ($10) DOLARES en metálico o cheque certificado por dicho proyecto, que serán reembolsados al ser devueltos dichos documentos en el plazo de Veinte días después de efectuada la subasta.

La Administración se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las proposiciones y el de adjudicar el contrato bajo otras consideraciones que las de precio solamente.

Guillermo Esteves,
Comisionado.

AVISO

A todos los Aspirantes a chauffeur, conductor y conductor de vehículos pesados de motor.

Por la presente se le avisa a ustedes que serán suspendidos los exámenes para chauffeur, en San Juan, desde el día 22 de octubre hasta noviembre 15.
Atentamente,

Guillermo Esteves,
Comisionado.

Octubre 17, 1930.

(Anuncio)

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior,

DIRECTOR:
RAMON GANDIA CORDOVA

Entered as second class matter at San Juan, P. R. Jan. 2, 1924 at the Post Office under the act of March 3, 1879

AÑO VII. OCTUBRE DE 1930. NUMERO 10.

Geologia del Distrito de Humacao

Por CHARLES R. FETTKE

Diques de andesita y diorita.— Los diques de composición andesítica son los que se encuentran con más frecuencia en el distrito de Humacao. Las variedades de hormblenda y augita son casi igualmente abundantes. Están en su mayor parte confinadas a la serie antigua del cuarzo diorita de San Lorenzo; pero se observaron casos en que la augita andesita corta al granito de Yabucoa y el cuarzo monzonita de Patillas. En textura varía de la felsítica a la porfirítica.

Un pórfido hormblenda andesita, con grandes cristales de hormblenda, muy prominentes, corta la serie antigua cerca de la cresta de Cayey en el orígen del brazo oeste del Río de Patilias. En sección delgada son prominentes los fenocristales de hormblenda de color pardo verdoso y la plagioclasa en menor cantidad e importancia. La pasta está formada principalmente de plagioclasa y hormblenda. Como producto de alteración de la hormblenda se ha formado alguna epidota.

A lo largo de la costa, cerca de la playa de Naguabo, un dique de hormblenda andesita, de 3 pies de espesor, corta las rocas andesíticas pertenecientes a la serie antigua. Su textura es felsítica y bajo el microscopio la estructura se ve que es diabásica; pero la hormblenda de color verde azulado con inclusiones de biotita, ocupa el espacio entre las láminas de plagio clasa, en lugar de la augita.

Cerca de la Punta de Quebrada Honda, un dique felsítico de hormblenda andesita, de dos pies de espesor, corta al cuarzo diorita de San Lorenzo. La plagioclasa y una hormblenda, parda verdosa, pleocroica, son sus componentes principales. La magnetita se encuentra en abundancia. Se encuentran también algunos granos de augita y un poco de titanita. La estructura ondulada está indicada por la alineación paralela de los cristales de anfibol.

Un dique de augita andesita de 55 pies de ancho, intercepta las rocas volcánicas de la serie antigua a lo largo del Río de Llaurel, a corta distancia por debajo de sus brazos. Es una roca porfirítica, de color gris oscuro, casi negro, en la cual son visibles fenocristales de plagioclasa y augita. En sección delgada se ven predominando los fenocristales de plagioclasa de la variedad labradorita; pero también son prominentes cristales de augita de color verde pardoso pálido, no pleocroicos. La pasta de la roca contiene abundantes microlites de plagioclasa. Se encuentra también un poco de magnetita. Pequeñas cantidades de sericita se han formado de la plagioclasa y la clorita, y la calcita de la augita.

Cerca del extremo nordeste del embalse de Patillas, un dique felsítico de augita andesita, de 15 pies de ancho, atraviesa el cuarzo diorita de San Lorenzo. Sus principales componentes son la plagioclasa y la augita. Hay también un poco de magnetita. Por alteración de la plagioclasa se ha formado alguna calcita, clorita, y epidota.

A lo largo de la costa, no lejos del desembarcadero de Patillas, un dique de 15 pies, de augita andesita, corta el granito de Yabucoa. Es de textura felsítica y la plagioclasa y la augita son sus principales componentes. La magnetita se encuentra como un componente de menor importancia. Como producto de alteración hay un poco de clorita.

Un dique de augita andesita corta al cuarzo monzonita de Patillas, en la punta que éste proyecta en el embalse de Patillas, al extremo este de la represa. Es una roca felsítica de color gris oscuro, casi negra. Bajo el microscopio son visibles algunos fenocristales de feldespato labradorita y augita. La pasta de la roca está formada principalmente de láminas de feldespato con augita esparcida en ella. Se encuentra también en abundancia la magnetita. Como producto de alteración se encuentra un poco de clorita, asociada con la calcita y la augita.

Un dique de pórfido diorita, de dos pies de ancho, corta el cuarzo diorita de San Lorenzo, cerca de la Punta Quebrada Honda. Se compone principalmente de feldespato labradorita y hornblenda. La ortoclasa, la magnetita, la titanita, y el apatito son componentes accesorios de menor importancia. Como resultado de la alteración de la plagioclasa se ha desarrollado un poco de epidota.

Diques de diabasa.— Solo dos diques de diabasa fueron observados en el distrito de Humacao y en los dos la diabasa corta al cuarzo monzonita de Patillas, en la región del Valle del Río Llaurel. La diabasa varía en textura de granitoide fina a porfirítica. Sus componentes principales son el feldespato labradorita, frecuentemente en zonas, y una augita verde pálido no pleocroica; esta última llenando el espacio entre las láminas de feldespato. Los minerales accesorios son la magnetita y la biotita parda muy pleocroica.

Metamorfismo de Contacto.— Los fenómenos de metamorfismo de contacto en la serie antigua están confinados principalmente en la zona inmediata al batolito de San Lorenzo. El metamorfismo ha resultado en gran parte en la conversión de las tobas y andesitas asociadas con ellas en esquistos y gneis, principalmente de la variedad hornblenda. Esto ha resultado de una recristalización de los componentes originales de las primeras y del desarrollo de una estructura foliada en la roca resultante. Aparentemente ningún nuevo material ha venido del exterior. La presión ejercida por el magma invasor contra sus paredes a medida que se abría paso para salir al exterior ha sido la causa de la estructura foliada. La esquistosidad por todas partes es paralela al contacto.

La conversión de porciones de la caliza de Collores en un agregado de silicatos de cal y hierro se cree también que ha sido el resultado de la intrusión del magma cuarzo diorita del batolito de San Lorenzo; pero en este caso emanaciones del magma mismo reaccionaron con el carbonato de calcio de la caliza para producir los minerales metamórficos.

En la vecindad de la playa de Yabucoa la intrusión del granito de Yabucoa ha convertido el cuarzo diorita de San Lorenzo en un gneis; precisamente como la invasión del último convirtió las tobas y andesitas en esquistos.

Hormblenda Esquistos y Rocas Asociadas.

El Río Maunabo, a lo largo de una porción considerable de su curso, corre muy cerca del contacto del cuarzo diorita de San Lorenzo con las tobas de la serie antigua; así los efectos de la intrusión del cuarzo diorita en las tobas, pueden estudiarse con ventaja a lo largo de su curso. Los afloramientos de la roca metamórfica se presentan como a 2½ millas del pueblo de Maunabo y continúan a intérvalos en una distancia de cerca de tres millas. Yendo aguas arriba, el primer afloramiento que se encuentra tiene un color gris oscuro y textura cristalina fina. La estructura foliada no es muy notable a ojo desnudo. Bajo el microscopio, se ve que la roca está compuesta de un mosaico de augita, ortoclasa y un poco de cuarzo. Hay en abundancia pequeños granos de magnetita y se encuentra también un poco de moscovita. La augita es una variedad no pleocroica, de color verde pardoso pálido, llena de inclusiones de ortoclasa y cuarzo, lo mismo que de magnetita. A menudo manchas considerables de granos de augita se presentan ópticamente como individuos aislados. Puede observarse una ligera indicación de estructura foliada debida a la mayor concentración de los granos de augita a lo largo de bandas y a su orientación paralela. Un poco más aguas arriba la plagioclasa y algo de hornblenda aparecen también en los esquistos. Como una milla hacia arriba de la primera localidad, hacen su aparición los esquistos de hornblenda típicos. Estos también tienen una textura cristalina pasando de media a fina y presentan una textura ligeramente foliada debida a la alineación más o menos paralela de los granos de hornblenda. En sección delgada, se ve que la roca está compuesta de un mosaico de hornblenda, plagioclasa, ortoclasa y granos de cuarzo. También hay alguna magnetita. La hornblenda es una variedad muy pleocroica intensamente verde. Comparada con los gra-

nos de augita de los esquistos piróxenos está relativamente libre de inclusiones. También se encuentran en la roca a veces granos más grandes de ortoclasa y plagioclasa con bordes rasgados. Se encontró una cuarcita de grano fino 2½ millas más allá de la primera localidad. Esta se compone principalmente de un mosaico fino de cuarzo con solo granos de ortoclasa y plagioclasa algunas veces. También puede observarse en él, aquí y allí, grupos de granos de piróxeno. Entre los granos de cuarzo se encuentran pequeños trozos de clorita y sericita.

En los alrededores de Punta Tuna, al sudeste de Maunabo, se encuentra expuesta a lo largo de la costa una pequeña área de esquisto hormblenda con cuarcita asociada. El esquisto hornblenda tiene una textura cristalina muy fina y una estructura foliado pronunciada, debido a la concentración de la hormblenda en bandas entre los granos de cuarzo. La roca se compone principalmente de hormblenda y cuarzo, estando la primera relativamente libre de inclusiones como están los granos de cuarzo. Se encuentran también un poco de ortoclasa presentando la macla de Carlsbad, y de plagioclasa con macla de albita. La pirita y la magnetita, en granos pequeños, se encuentran también en la roca. La cuarcita asociada con ella es una variedad de grano extremadamente fino. Se compone de un mosaico fino de cuarzo granular en el cual puede observarse un poco de hormblenda en alineación paralela. También se encuentran algunos granos de magnetita.

Las tobas metamorfoseadas aparecen también en la cabeza del Río Guayanés y a lo largo de la divisoria que separa aquel río del Río del Espino. Una muestra cristalina fina, de color pardo oscuro, recogida en la última localidad, presentando una estructura claramente foliada, estaba formada de bandas alternadas de augita, feldespato y cuarzo, y hormblenda. En sección delgada, la augita se presenta casi sin color. Grupos considerables de sus granos se conducen ópticamente como unidades simples. Las bandas de colores más claros se componen principalmente de ortoclasa, plagioclasa y cuarzo. La hormblenda es una variedad pleocroica de color verde gris oscuro. Mientras sus granos están también en alineación más o menos paralela a lo largo de ciertas bandas, hay grupos de ellos que cuando se les observa al microscopio con los nicoles cruzados no se conducen ópticamente como unidades. Se encuentran también, a veces, cristales más grandes, rotos, de augita, llenos de inclusiones de magnetita y con hormblenda desarrollada a lo largo de sus bordes, lo mismo que en su interior. Estos pueden representar cristales de augita de la toba original de los cuales se ha derivado el esquisto.

A lo largo de la carretera de Caguas a San Lorenzo, al nordeste de San Lorenzo, cerca del kilómetro 8, la faja metamórfica tiene aproximadamente 2,000 pies de ancho. La toba metamorfoseada todavía contiene cristales nubosos rotos de plagioclasa y ortoclasa. Las porciones recristalizadas se componen de un mosaico de hormblenda verde pleocroica, ortoclasa y cuarzo. Los últimos son de color claro. Un ejemplar de esquisto hormblenda recogido a dos millas al suroeste de Juncos, cerca del contacto con el cuarzo diorita de San Lorenzo, contiene numerosos bellos cristales, grandes rotos, de plagioclasa, nubados por el desarrollo de la sericita en ellos, embebidos en una matriz recristalizada, compuesta en gran parte de hormblenda verde azulada oscura y cantidades más pequeñas de plagioclasa, cuarzo y probablemente ortoclasa. La estructura foliada es debida a la alineación paralela de los cristales de hormblenda a lo largo de sus ejes.

Una faja estrecha de esquistos bordea el cuarzo diorita de San Lorenzo a lo largo del lado sur de la Playa de Humacao. Un ejemplar, recogido en una pequeña colina que se levanta sobre el nivel de la playa al sur de Humacao, es una roca foliada, de grano fino, de color gris oscuro, compuesta de hormblenda verde azulada pleocroica, cuarzo, plagioclasa, y un poco de augita verde pálida no pleocroica. Esta última, algunas veces tiene anillos de hormblenda alrededor de ella, particularmente, los cristales más grandes. La estructura esquistosa es debida principalmente, a la alineación paralela de los ejes más largos de la hormblenda.

En las márgenes del cuarzo diorita de San Lorenzo es bastante frecuente encontrar la toba metamorfoseada y la andesita incluída en ella; variando en diámetro desde algunas pulgadas hasta muchos pies en algunos casos.

Caliza Metamorfoseada

La caliza de Collores, cuyos afloramientos están orientados al S. 53º al E., en una distancia de cerca de seis millas como a ¼ de milla al nordeste del batolito de San Lorenzo, ha sido recristalizada, convirtiéndose en una roca cristalina de textura media de color blanco pasando a gris, en la cual todos los restos fósiles que pudo haber contenido originalmente han sido destruídos. En algunos lugares esta caliza ha sido convertida en un agregado de silicatos de cal y hierro por el metamorfismo de contacto. Es con estas porciones metamorfoseadas que los depósitos de magnetita, de la parte oriental de Puerto Rico, están asociados.

El metamorfismo de contacto de la caliza de Collores puede ser estudiado con provecho cerca del tercer depósito de magnetita, al sudeste de Juncos, en el barrio Collores, de Las Piedras. Al nordeste de este depósito de magnetita, que se encuentra cerca de la cresta de una cadena de montañas orientadas de

nordeste a sudeste, afloran lechos prominentes de la caliza que varían completamente en composición mineralógica desde una calcita cristalina asociada con solo pequeñas cantidades de silicato a otras en que los silicatos son el componente principal. Una sección delgada de la roca menos alterada se compone en su mayor parte de calcita y un poco de granate interceptado por fracturas a lo largo de las cuales el cuarzo, la hematite especular y probablemente la magnetita, han sido introducidas, reemplazando a la calcita. Esto fué seguido por el desarrollo de la clorita a lo largo de las fracturas y entre los granos de calcita reemplazando a ésta en gran parte. El estado final fué la deposición posterior de calcita en forma de menudas venillas cortando los otros minerales. En la roca más alterada el granate, presentando anomalías ópticas pronunciadas, es el mineral predominante, habiendo reemplazado casi completamente la calcita original de la caliza. La magnetita y la hematite especular han sido introducidas a lo largo de las fracturas, acompañadas por el desarrollo de la clorita. Mas tarde, venillas de calcita y cuarzo cortaron los otros minerales. La caliza está cubierta por una andesita, en esta localidad. Solamente la porción superior directamente debajo bajo la andesita ha sido afectada, como se ha descrito antes.

Hacia el sudeste, el depósito de magnetita, al este de Juncos, ha sido seguido por una banda de roca metamórfica, que se cree derivada de la caliza de Collores, tal vez una fase tobácea. A lo largo de la ladera de la montaña afloran lechos prominentes en gran número. Grandes cavidades vacías se encuentran en algunos lugares en ella. El examen al microscopio de la roca revela que está compuesta en gran parte de piróxeno y granate; habiéndose desarrollado el granate a expensas del piróxeno. La calcita, la epidota, el cuarzo y el talco se encuentran en centidades menores. La clorita se ha desarrollado a lo largo de pequeñas fracturas. Otra muestra tomada de una de las partes de las cavidades se compone en gran parte de granate y anfibol, junto con algún talco. El granate aparentemente se forma primero, después el anfibol y finalmente el talco. La hormblenda y el esquisto piróxeno, indudablemente derivado de la toba andesítica está debajo y cubre también la caliza metamorfoseada. La roca granate asociada a la caliza de Collores, fué también observada en una localidad cerca del extremo sudeste de la faja caliza.

Gneis Cuarzo Diorita.— Cerca de la Playa de Yabucoa, el cuarzo diorita de San Lorenoz ha sido convertido en gneis por la intrusión del granito de Yabucoa. El gneis mismo ha sido cortado por numerosas lenguas del granito grueso de Yabucoa y por diques de aplita. La roca tiene una textura cristalina media y un color gris verdoso. Presenta claramente la estructura del gneis. En sección delgada. al microscopio, se ve que está compuesta principalmente de la plagioclasa, cuarzo, alguna ortoclasa y hormblenda verde pardosa. La magnetita, la titanita, la biotita, muy alterada, pasando a clorita y el apatito, son los componentes accesorios principales. La hormblenda ha sido más afectada por el esfuerzo cortante producido por la presión del magma del granito invasor; pero el cuarzo tambien presenta una estructura violentamente alterada. El feldespato ha sido el menos alterado. La sericita y la kaolinita se han desarrollado del feldespato, estando la plagioclasa más alterada que la ortoclasa. La hormblenda ha sido convertida en parte en clorita, epidota y calcita.

Plegamientos

La estructura de las formaciones pertenecientes a la serie antigua es compleja. El levantamiento que siguió a su deposición y que fué acompañado por el batolito de San Lorenzo y por numerosos bloques intimamente relacionados, produjo una estructura plegada en ellos que es bastante difícil descubrir a causa de la escacez relativa de afloramiento y del carácter masiso y la condición alterada de un gran por ciento de los que ahora existen. Observaciones que merecen confianza de la dirección e inclinación solamente pueden obtenerse en casos raros. Por esta razón ha sido solo posible representar de un modo general la dirección de los pliegues en el mapa geológico.

En la porción occidental del distrito, los pliegues tienen una dirección del noroeste al sudeste. Partiendo del sur se encuentra una sinclinal seguida de una anticlinal y otra sinclinal. Otra anticlinal empieza cerca del nacimiento del Río Turabo y se dirige al norte inclinándose ligeramente al este, precisamente a este del Valle del Turabo. Como se ha indicado ya, al describir la caliza de Collores, existe aparentemente una sinclinal al nordeste del batolito de San Lorenzo, entre él y el bloque de Luquillo, que también está orientado del nordeste al sudeste.

Fallas

Dentro de los límites del distrito de Humacao no se encontró la evidencia directa de la ezistencia de fallas en mayor escala; aunque en algunos casos el cambio abrupto en el carácter de las formaciones, en distancias comparativamente cortas a lo largo de su dirección general, y algunos de los caracteres topográficos del distrito, parecían indicar la posibilidad de que existieran desplazamientos de considerable magnitud, debidos a las fallas. En los pocos casos en que pudieron observarse las fallas en los afloramientos, en condiciones que hicieron posible la medida del desplazamiento, se encontró siempre que este era pequeño.

Servicio del Riego de Isabela

Informe del Ingeniero Jefe Rafael A. González al Hon. Comisionado del Interior.

El sistema de riego de Isabela lleva ya dos años y medio en explotación. El último año fiscal se ha distinguido por una gran deficiencia en las lluvias, sequías intensas y prolongadas, y por mayor actividad en extender el área bajo riego a pesar de las dificultades de índole económica que entorpecen la labor de los agricultores.

SISTEMA DE RIEGO

Condiciones Generales.— La precipitación pluvial medida en el distrito de riego durante el año (42.32 pulgadas), fué mucho menor que la normal (53.84 pulgadas). El período de sequía duró desde octubre hasta mediados de mayo, esto es, más de siete meses y es uno de los más largos registrados hasta ahora.

La situación en la cuenca del Guajataca fué aún más adversa, pues la lluvia en Lares, población que está situada en la cuenca, ascendió solamente a 76.65 pulgadas, y es la más baja en los 25 años que llevamos de observaciones. El período de sequía se prolongó desde noviembre hasta mediados de mayo, y es también el más largo observado hasta ahora. La anormalidad en las lluvias dió lugar a que el abastecimiento de agua para el año calendario de 1929 se redujera a 64,107 acre-pies, o sea 82.2% de lo normal.

La tabla I demuestra los datos de la lluvia caída durante el año en las distintas estaciones establecidas por el Servicio en la cuenca y en el distrito de riego. Indica además los promedios de lluvias en dichas estaciones correspósdientes a los años de observación.

En la tabla II podrán verse los caudales mensuales y anuales, en acre-pies, aportados por el río al embalse Guajataca.

Explotación.— Como consecuencia de la excepcional sequía que ya se ha mencionado, unida a pérdidas excesivas por filtración en varios tramos de la red de canales, se produjeron ciertas deficiencias en el abastecimiento de agua que obligaron al Servicio a reducir las entregas a los regantes a un 50% de lo normal en dos ocasiones, la primera durante la segunda quincena de julio 1929 y la segunda desde abril 11 hasta mayo 31, 1930. La primera deficiencia fué saldada en los meses siguientes pero la última tendrá que arrastrarse al próximo año. El volúmen de agua embalsado ha vuelto a disminuir al terminarse el año fiscal, lo que nos indica la probabilidad de que pronto sea necesaria otra reducción en las entregas.

De no haber surgido las pérdidas excesivas en los canales no hubiera sido necesario hacer reducción alguna en las entregas, no obstante la sequía extraordinaria, pues el área que se está sirviendo actualmente es sólo un 75% de la estimada originalmente como regable y para la cual fué construído el sistema. Con el fin de mantener dichas pérdidas en límites razonables se decidió a principios de año revestir de hormigón siete kilómetros de canal, trabajo que fué ejecutado durante el año, según se describe bajo "Mejoras y Extensiones", y que permitió recuperar 23 pies cúbicos-segundo, o 22% del caudal normal. Esto hubiera sido suficiente para cubrir las necesidades presentes, si otras secciones de canal no hubieran comenzado a filtrarse, de modo que la recuperación neta ha sido solo de 10.5%. Como las pérdidas totales del sistema son aun altas (43.5%) es casi imperativo el revestir en el próximo año nuevas secciones de canal.

Con excepción de las deficiencias que se acaban de apuntar el funcionamiento del sistema de riego ha sido satisfactorio.

Los volúmenes de agua derivados del embalse, y rehusados por los agricultores, y las pérdidas en tránsito se indican en la tabla III.

Los gastos incurridos en el funcionamiento de la División del Riego ascendieron a $28,239.48.

Conservación.— Los trabajos de conservación consistieron principalmente en desyerbar los lados y bancos de los canales, remoción de cieno, levantamiento de los bancos, tapado de sumideros para reducir las filtraciones y protección de trozos de canal afectados por la erosión de las aguas. El costo de conservación, incluyendo reparaciones, fué de $14,181.95, o un promedio de $56.73 por kilómetro de canal.

Mejoras y Extensiones.— A causa de las excesivas pérdidas de agua por filtración, ya mencionadas, hubo necesidad de revestir las secciones de canal más permeables. Con el fin de evitar irregularidades en la

entrega ciertos tramos fueron revestidos de losas de hormigón moldeadas de antemano, colocadas bajo agua. Dichas losas tienen un espesor de cinco centímetros y aproximadamente 1.20 por 1.80 metros de superficie. Las juntas entre losas fueron cogidas con mortero posteriormente, en los días que era posible suspender el servicio de agua. Este método de revestimiento se usó en los canales de derivación y Moca, en los cuales se cubrieron 3,374 metros lineales.

Sin embargo, donde quiera que fué posible se vació el hormigón en sitio, pues este método es más rápido y económico. De esta manera se revistieron 4,031 metros lineales en diversos tramos de los canales de derivación, principal, Moca y Aguadilla y del ramal P-4.

El revestimiento de losas costó $16,942.07, equivalente a $30.50 por metro cúbico de hormigón. El costo del revestido en sitio fué de $16,158.86, o sea $13,40 por metro cúbico.

Se hicieron, además, algunos trabajos de menor importancia con el fin de entregar agua a varias parcelas nuevas, cuyas áreas combinadas ascendieron a 258 acres. La naturaleza y volumen de estas obras se indica a continuación:

1,658 metros lineales de zanja
10 tomas
32 presas de medición y desviación
9 alcantarillas de tubo

Los gastos incurridos en estas partidas montaron a $1,253.16.

SISTEMA HIDROELECTRICO

Explotación.— La carga conectada al sistema permaneció prácticamente estacionaria en todo el año con 980 caballos. Los factores más importantes del funcionamiento del sistema fueron:

Energía generada durante el año	1,359,070 k. v. hrs.
Promedio de carga diario	158 K. W.
Carga máxima	400 K. W.
Factor de carga durante el año	39.5%
Promedio de los factores de carga mensuales	44.4 "
Promedio de los factores de carga diarios	51.2 "
Factor de capacidad para el año	22.4 "
Promedio mensual de los factores de potencia	82.3 "
Factor de continuidad de la planta y subestación	99.5 "
Por ciento de pérdidas en el sistema	24.8 "
Por ciento de pérdidas en las líneas de trasmisión	17.8 "
Por ciento de pérdidas en las líneas primarias y secundarias de distribución	7.9 "

Los ingresos procedentes de la venta de energía eléctrica ascendieron a $43,791.11, o un promedio de 3.55 centavos por k. v. hr. generado. Los ingresos de este año sobrepasaron a los del anterior en $10,326.77. Los gastos de explotación fueron de $17,164.39.

La tabla IV indica el número total de convenios firmados para el servicio de corriente, los actualmente en vigor y los cancelados.

Los trabajos necesarios para conectar las líneas de trasmisión del Servicio con las de "The Mayaguez Light Power & Ice Company" para el intercambio de electricidad se terminaron en mayo 3, y ambos sistemas fueron sincronizados por primera vez en dicha fecha. Debido a la escacez de agua en el embalse hubo que entregarle a la planta de Mayaguez toda la carga de nuestro sistema durante los días del 5 al 9 de mayo. Desde el 13 al 20 de dicho mes se le entregó la carga solamente durante veinte horas al día, volviendo a tomar la planta de Isabela toda su carga de 7 a 11 de la noche, que son las horas de mayor consumo. El abastecimiento de agua mejoró desde el día 20 en adelante de modo que nuestra planta pudo llevar contínuamente desde entonces toda su carga. La energía comprada a la compañía durante este período de emergencia ascendió a 22,300 kilovatios-hora y costó $702.-50, o $0.0311 por bilovatio-hora.

Los diagramas 1 y 2 indican por meses algunos de los factores en la operación del sistema, así como los ingresos brutos.

Conservación.— El trabajo de conservación fué de poca importancia, y consistió principalmente en el corte de ramas de los árboles cercanos a las líneas, pintado de postes de acero, y sustitución de aisladores defectuosos y equipo dañado por rayos y fuego. Los gastos incurridos en relación con estos trabajos ascendieron a $3,610.23.

Mejoras y Extensiones.— De acuerdo con el convenio celebrado con "The Mayaguez Light Power & Ice Company" se instaló en el solar de la planta de dicha compañía un equipo de interconexión consistente en un interruptor automático de aceite con sus aparatos auxiliares de protección y contadores. El equipo estuvo listo para funcionar el día 3 de mayo y costó instalado $7,306.80.

Para facilitar el intercambio de fuerza entre ambos sistemas se instaló, a un costo de $1,121.16, una línea de teléfono sobre los postes de "The Porto Rico Telephone Company", entre Aguadilla y Mayaguez. Su longitud es de 44 kilómetros.

Durante el año se conectaron al sistema 53 nue-

vas instalaciones para servicio de luz y fuerza, a un costo de $2,624.39.

DISTRITO PROVISIONAL DE REGADIO

Area Incluída.— La Comisión del Riego incluyó durante el año tres nuevas parcelas con un área combinada de 8.1 acres. El área total incluída hasta el presente es de 13,449.8 acres, de los cuales 10,453 acres están recibiendo agua o pueden recibirla en cualquier momento. Quedan todavía pendientes de inclusión algunas extensiones importantes de tierra.

Cosechas.— El adelanto obtenido en el desenvolvimiento agrícola de la zona de regadío puede apreciarse en la siguiente tabla comparativa de las cosechas en los años fiscales 1928-1929 y 1929-1930.

	Julio 30/1929	Junio 30/1930
	Acres	Acres
Caña	3,860	4,734
Maíz	890	518
Tabaco	817	385
Algodón	617	1,168
Plátanos y guineos	288	189
Habichuelas	214	580
Ñames	201	156
Frijoles	103	31
Yerba	101	67
Yuca	79	141
Batatas	70	84
Yautía	60	35
Gandules	27	37
Toronjas	12	55
Misceláneas	——	24
TOTAL	7,339	8,204
Deducción por área sembrada de dos cultivos	297	376
Area neta	7,042	7,628
Area arada	695	291
Total, área cultivada	7,737	7,919
Area regada	2,630	5,043

De las cuatro siembras principales las de caña y algodón han aumentado notablemente mientras que las de maíz y tabaco han desminuído en extensión. El área regada actualmente de 5,043 es casi el doble de la del año pasado.

Se han obtenido ya con el riego algunos resultados muy alentadores. Por ejemplo, la producción media de caña en el distrito ha aumentado de 15 toneladas por acre que se obtenían antes del riego a 32.6 toneladas este año, esto es, un 50% de aumento. El último promedio incluye tanto la caña regada como la no regada. Más concretamente, diez y nueve parcelas de caña de plantilla situadas en distintas partes del distrito, con un área combinada de 158 acres, produjeron a razón de 25 a 70 toneladas por acre, o un promedio de 41 toneladas.

En cuanto al algodón, la producción en once parcelas que abarcan 38 acres, fluctuó entre 800 y 1,100 libras por acre, siendo el promedio de 926 libras.

Ocho parcelas de tabaco con una área de 26.5 acres dieron un promedio de 680 libras de hoja y 12.6 rollos por acre.

Uno de los agricultores del distrito sembró bajo la supervisión del Director de la subestación experimental de Isabela varios acres de vegetales que fueron vendidos en el mercado de Nueva York en los meses de enero y febrero con tan buenos resultados que ha dado lugar a que muchos se hayan interesado en las posibilidades de esta clase de cultivo para exportar al Norte durante los meses de invierno. Varios de ellos se proponen sembrar, como prueba, para la próxima estación, por lo menos 100 acres.

La Legislatura ha reconocido en toda su importancia la necesidad urgente que existe de dar instrucción a los ragantes sobre las plantas económicas que deben cultivarse en la zona y sobre los mejores métodos de cultivo bajo riego. Al efecto, asignó, por medio de la Ley Núm. 43, aprobada en abril 26, 1930. suficientes fondos para iniciar en el distrito trabajos de fomento y experimentos agrícolas. De ahora en adelante y por primera vez los regentes estarán bien atendidos en cuanto a esos particulares. Quedan por resolver, sin embargo, el problema de la refacción de otros cultivos que no sean la caña, el algodón y el tabaco, especialmente para los numerosos pequeños propietarios de la zona, y el de la distribución y venta de sus productos. Es muy probable, no obstante, que tan pronto sea posible obtener refacción para tales cultivos muchos agricultores se organizarán bajo asociaciones cooperativas para colocar sus productos en el mercado en condiciones ventajosas para ellos.

La Legislatura autorizó, en su Ley N. 24, aprobada en abril 24, 1930, la prolongación de la existencia del distrito provisional de regadío, que debía terminar al cerrarse el presente año fiscal, hasta junio 30, 1932. En vista del lento desenvolvimiento de la zona esta acción dará, tanto a la Comisión del Riego como a los terratenientes, tiempo suficiente para observar los efectos del regadío y determinar su valor, de modo que la inclusión de terrenos en el distrito permanente, o su exclusión de él, pueda hacerse a base de una información adecuada. Es de esperarse que debido a la mayor oportunidad que tal legislación ofrece serán incluídos bajo riego unos 1,400 acres que han sido eliminados del distrito provisionalmente.

DIVISION LEGAL

Esta División continuó su labor de adquisición de derechos de paso para los canales del sistema de distribución y de indemnización por daños ocasionados en su construcción. Este trabajo está próximo a terminarse. El número de trasacciones efectuadas durante el año ascendió a 73, abarcando un área de 50.2732 cuerdas.

En la tabla que se da a continuación se demuestra el número y montante de las transacciones efectuadas hasta el día:

O B R A	No. de transacciones,	Acre Cuerdas	Terreno y Daños	Legal y Misceláneas	Total
Presa y Embalse Guajataca	86	1,294.09	118,993.93	24,710.26	143,704.19
Canal de Derivación	95	86.24	13,360.02	3,009.83	16,369.85
Sistema de Distribución. .	780	323.92	48,329.10	9,604.77	57,933.87
Sistema Hidroeléctrico ..	74	3.48	2,055.50	659.93	2,715.43
Oficina Central	4	15.90	6,776.00	———	6,776.00
TOTAL	1,039	1,723.63	189,514.55	37.984.79	227,499.34

ORGANIZACION Y PERSONAL

La organización está limitada estrictamente a la requerida para la explotación y conservación del sistema, habiéndose atendido los trabajos de construcción con el personal de operación ayudado por personal auxiliar temporero.

El personal empleado al terminarse el año fiscal se indica a continuación:

	Oficina Central	Construcción	OPERACION División del Riego	OPERACION División Hidroeléctrica	Total
Ingeniero Jefe	1				1
Ingeniero Jefe Auxiliar	1				1
Jefes de División	2		1		3
Ingenieros Auxiliares			1		1
Ingeniero Electricista Auxiliar				1	1
Operadores			2		2
Oficinistas de División			1		1
Tenedor de Libros y Pagador Auxiliar	1				1
Taquígrafo	1				1
Oficinistas	2				2
Mandadero	1				1
Operadores de Teléfono	1		1		2
Operadores de Planta				3	3
Engrasadores				3	3
Celadores de Línea	1			3	4
Sobrestantes			2	1	3
Zanjeros			14		14
Celador de Compuertas			1		1
Chauffeurs	1		1	1	3
Capataces			3		3
Jornaleros			52		52
Aguadores			3		3
Portacintas			2		2
Portacintas Auxiliares			1		1
Observadores del record de lluvia	1				1
Serenos	1		1	1	3
Ama de Llaves			1		1
Oficinistas para Costos				1	1
Oficinistas para Costos Auxiliares	1				1
TOTAL	15		87	14	116

MISSING PAGE(S)

MISSING

PAGE

MISSING

PAGE

MISSING

PAGE

La Ciencia en los Ultimos Cuatro Años

Por W. D. NOBLE

I

Los sueños de hoy de los científicos, son verdades prácticas, provechosas y útiles a la humanidad al siguiente día. Así parece si uno se detiene a pensar y ver lo mucho que se ha hecho durante estos últimos años tanto en los campos como en los laboratorios físicos y químicos.

Arqueología.

Muchos lapsos de tiempos históricos se han llenado con la pala de los arqueólogos. La Institución de Carnegie continúa los estudios de los Mayas en Yucatán, particularmente los trabajos de reconstruir de nuevo el Templo de los Guerreros en Chichen Itza. En este Templo los artistas Mayas pusieron de manifiesto en las paredes su vida cotidiana, dejándonos un valioso panorama de la civilización de los primitivos americanos. Descubrimiento que nos ayuda a explicar la grandeza de la cultura de los Mayas, indicándonos que eran en América fuertes rivales de los Romanos en el Viejo Continente. Se han encontrado siete (7) caminos de piedra, de 30 a 60 pies de ancho, todos conduciendo a Coba, capital del Imperio de los Maya, que floreció muchos centenares de años antes de la venida de Colón, el célebre navegante.

Estas ruinas se llaman Macanxoc, que significa: "Usted no las puede leer", lo cual es verdad, puesto que la escritura de los Mayas sigue siendo un enigma a la ciencia, excepto el sistema del almanaque. Estas ruinas, las más viejas de Yucatán, descritas por el Doctor Morley, director de las exploraciones de los Mayas, ha sido la proeza más grande de arqueología realizada durante los últimos cinco años.

Los puntos más salientes de las ruinas de Macaxoc, son los ocho grandes monumentos geroglíficos que fijan fechas desde 354 a 413 (A. D.), demostrando que Yucatán fué colonizado siglo y medio antes de lo que se suponía.

Investigaciones muy recientes, realizadas por el arqueólogo mejicano, Doctor Manuel Gamio, en Guatemala, tienden a demostrar que el árbol genealógico de los Mayas y Toltecos, quizás alcanza a épocas mucho más remotas, probablemente 4000 años atrás. Los objetos descubiertos en las ruinas de una ciudad enterrada en un lago de cenizas volcánicas hace uás de 4000 años, corprueban este hecho.

En la Luisiana, también, se han encontrado recientemente, cerca de la costa, por el joven explorador, Henry B. Collins, del Museo de Historia Natural, pequeños montículos con una variedad de caracoles, fósiles, cuentas y objetos, que dan la clave de una rara civilización prehistórica.

El investigador George Langford, un hombre de negocios, que en sus ratos de ocio, se dedica a cavar, ha encontrado en el Estado de Illinois muchos restos de tres distintas civilizaciones indias.

En Grecia, el proyecto de investigaciones arqueológicas, que se dice el más grande hasta ahora, las excavaciones de la vieja Agora o centro cívico de Atenas, por científicos americanos y el Gobierno de Grecia, promete ser de gran trascendencia.

Mycenae y Troy, donde se han encontrado tantos objetos durante los últimos 30 años, ha venido al tapete de los arqueólogos de nuevo, anunciándose por un astrónomo alemán, que las Guerras Trajanas fueron desde 1197-1187 antes de Cristo, y Ulises después de tanto vagar llegó a su casa matando a los suyos a las 8:30 en la tarde del 17 de abril 1177 A. C.

Esta primera fecha de las Guerras Trajanas ha sido calculada por un eclipse de sol mencionado en el libro veinte de la Odisea.

En Mycenae se ha descubierto una tumba con la forma de un panal de abeja, encontrando una gran cantidad de objetos de arte y joyas, como también los cuerpos del Rey, la Reina y los príncipes que regían los Grecia hace 3,000 años.

Geofísica.

Con la precisa balanza de hoy y los tres nuevos aparatos eléctricos ya descritos en esta Revista, el

pasado año por el que escribe, se han descubierto ricos yacimientos de oro en el Norte de Suecia, pasando corrientes eléctricas por los lagos helados de las regiones árticas. En los Estados Unidos, usando estos aparatos, se han descubierto ricos yacimientos de potasa en Tejas; que a juzgar por los profundos barrenos, siguiendo los trabajos geofísicos, podrán ser rivales de las famosas minas de potasa en Stasfurt, en la Europa Central, que se usan como elemento principal en los abonos químicos. Aprovechando estos aparatos y principios geofísicos, se ha descubierto, una gran mina de cromio, cerca del Yellow Park en Montana. El cromio, como se sabe, es un metal muy usado en la manufactura de acero, en tintorería, pinturas, etc., etc.

En el Cánada la ya célebre Corporación Internacional, Nickel Company, ha comprobado con los aparatos geofísicos, a profundidades de 1500 y 2000 pies, la gran reserva que tiene de los minerales de nickel, cobre y oro; y después de haber sondeado y encontrado el mineral, tal y como lo acusaban los aparatos geofísicos, ha podido levantar enormes sumas y ha empezado a establecer la gran industria para la explotación de dichos metales. ¿Cuándo le cabrá a Puerto Rico la suerte de que sus minerales metálicos como el oro, hierro y cobre, sean investigados por buenos geofísicos?

Congreso Internacional de Carreteras

Comités Honorarios

(Envío de la Comisión Organizadora Americana).

El nombre del Presidente Hoover encabeza la lista del comité honorario del Sexto Congreso Internacional de Carreteras que tendrá lugar en Washington los días 6 y 11 de octubre, de acuerdo con el informe de la oficina de la Codisión Organizadora Americana.

Junto al nombre del Presidente figuran como miembros honorarios del Comité los nombres de todos los miembros de su gabinete: Secretario de Estado, Henry I. Stimson; Secretario del Tesoro, Andrew W. Mellon; Secretario de la Guerra, Patrick, I. Hurley; Attorney General, William De Witt Mitchell; Postmaster General, Walter F. Brown; Secretario de la Armanada, Carlos F. Adams; Secretario del Interior, Ray Lyman Wilbur; Secretario de Agricultura, Arthur M. Hyde; Secretario de Comercio, Robert P. Lamont y Secretario del Trabajo, James J. Davis.

De la rama legislativa del gobierno figuran en el comité el Senador William E. Borah, Presidente del Comité de Relaciones Exteriores del Senado; el Senador Lorence C. Phipps, presidente del Comité de Correos y Caminos del Servicio de Correos; Representante Stephen G. Parter, presidente del Comité de Relaciones Exteriores del Congreso; Representante Cassins C. Dowell, Presidente del Comité de Carreteras de la Cámara de Representantes.

La dirección activa de la Comisión Organizadora, que está haciendo arreglos para la recepción de los delegados de cincuenta naciones que han de asistir al Congreso, está en las manos de Roy D. Chapin, Dtrait, Presidente de la Comisión; y Thos H. Mac Donald, Jefe del Negociado de Caminos Públicos de los Estados Unidos, que es el Secretario General. El señor Chapin representa a la Cámara de Comercio de Automóviles de los Estados Unidos. Otros miembros activos de la Comisión son: Wilbur J. Carr, Secretario Auxiliar de Estado; Thomas R. Taylor, Departamento de Comercio; Robert P. Hooper de la Asociación Americana de Automóviles; Henry G. Shirley, Asociación Americana de Oficiales de Carreteras del Estado; Charles M. Upham, Asociación Americana de Constructores de Carreteras; A. J. Brasseau de la Cámara de Comercio de los Estados Unidos; y H, H. Rice, Junta de Educación en Carreteras.

El Congreso se reune en Washington, en el mes de octubre, para celebrar su primera sesión en el hemisferio occidental, habiendo celebrado sesiones en Londres, París, Bruselas, Sevilla y Milán, a intervalos aproximados de tres y medio a cuatro años Se espera que concurra a las sesiones una numerosa delegación de naciones de Europa y Asia; pero las naciones hermanas de la América Latina han prometido enviar un número grande de representantes.

El Congreso se reune bajo los auspicios de la Asociación Internacional Permanente de Congresos de Caminos, con las oficinas principales en París, pero los detalles del arreglo están al cuidado de un comité lo-

cal, la Comisión Organizadora Americana, que fué nombrada por el Secretario de Estado.

Es necesario ser miembro de la Asociación para asistir al Congreso. Los miembros son de varias clases, incluyendo los miembros permanentes, miembros por vida, temporales, individuales, y por grupos.

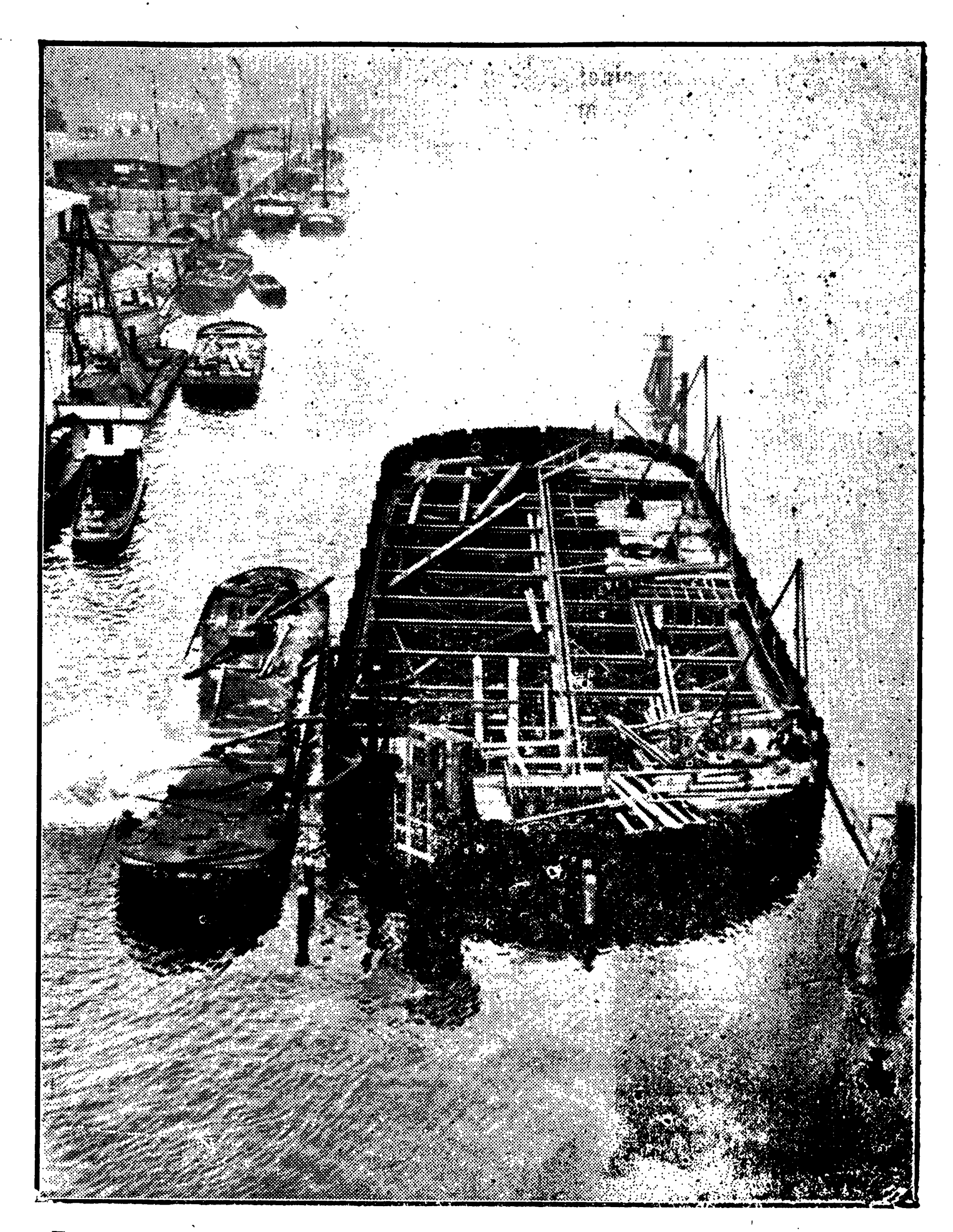
Según manifestaciones de las oficinas principales, que han sido establecidas en N. Street 1723, N. W. una gran mayoría de los concurrentes de los diferentes Estados de la Unión será de miembros temporales, que desean concurrir a las sesiones del Congreso y recibir los importantes informes contenidos en las actas, que serán distribuidas poco después de cerrarse el Congreso en octubre. Se han recibido solicitudes de miembro de personas pertenecientes a todas las actividades sociales, pero particularmente de miembros de la profesión de ingenieros, y de aquellos relacionados con el desarrollo de las carreteras y la comisión anuncia su interés en suministrar informes acerca de los asociados y el programa de los trabajos.

Un Triunfo de la Técnica

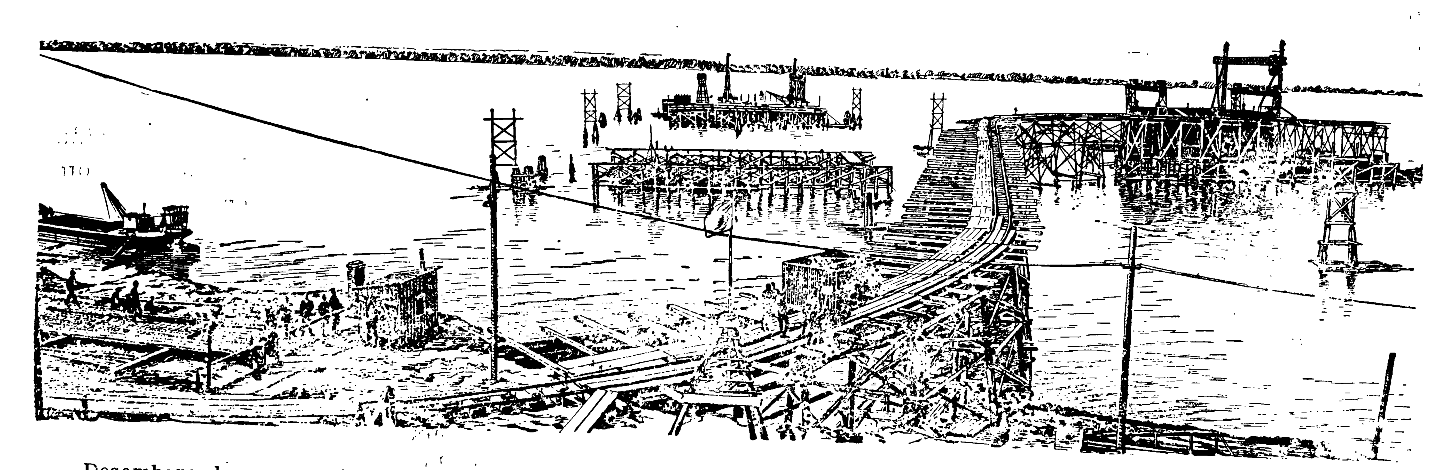
El Puente sobre el Danubio en Belgrado

Por EGON HEYMANN, Belgrado.

Hace dos años y medio que está siendo construído en las inmediaciones de Belgrado, junto a la pequeña población de Pancevo, situada en la orilla izquierda del Danubio, un puente que, por sus dimensiones y muy especialmente por las importantes realizaciones técnicas aliadas a su construcción, merece ser objeto de atención particular. Este puente de una longitud total de 1,500 metros, sobre una corriente cuya anchura normal es de 1000, será el segundo de Europa por su magnitud. Está destinado a establecer el enlace del antiguo territorio servio y la capital del Estado con la región del Banato anexionada desde el 1918. Siete vigas metálicas armadas, con el gigantesco peso de 20,000 toneladas y 160 metros de alcance cada una tienen que asentarse en un sistema de soporte emplazado a 30-32 metros de profundidad, dado que solo a 28 metros debajo del nivel normal del agua hállase terreno con la suficiente capacidad de sustentación. Este sistema de soporte se compone de 21 pilares de los cuales 11 se encuentran en el agua. Su enclavado se lleva a cabo por uedio de los llamados "cajones" y la colocación de estos es en extremo difícil tanto por la perfecta organización que la operación exige como por la complicación técnica de la misma. Estos "cajones", bloques vacíos de acero destinados a ser depositados en el fondo del río, son montados en un andamio situado a proximidad del depósito de materiales. Su forma es cuadrangular y tienen 29 metros de largo por 11.5 metros de ancho y 7,5 de alto, abiertos por arriba, y en su parte inferior se encuentra una cámara de trabajo o pneumática, que llena las funciones de una enorme escafandra. El "cajón", después de montado, es transportado por remolcadores hasta el lugar de su emplazamiento y cuidadosamente sumergido hasta tocar tierra, a cuyo efecto va siendo llenado poco a poco de cemento por su parte superior. Hecho esto entran los operarios en la cámara de trabajo, que comunica con el exterior por medio de dos esclusas pneumáticas para el paso de personas y materiales y proceden a la lenta excavación del terreno, trabajo que se lleva a cabo bajo una rigurosa inspección. Simultáneamente se procede a completar por la parte superior el relleno del "cajón" con cemento a fin de que éste vaya hundiéndose progresivamente y una vez alcanzada la capa arcillosa suficientemente resistente para la fundación se rellena también con cemento la cámara de trabajo. Es evidente que a medida que aumenta la profundidad a que se halla el "cajón" aumenta también la presión hidráulica ejercida contra la parte exterior de la cámara neumática, presión que ha de ser mantenida artificialmente en el interior por medio de aire comprimido a fin de impedir la penetración del agua. En la construcción de los pilares del puente de Belgrado se llegó, en este respecto, al límite de lo humanamente asequible. A una profundidad de 30 metros el manómetro marca una presión efectiva a 3 a 3½ atmósferas. Antes de penetrar en la cámara de trabajo los operarios tienen que permanecer durante algún tiempo en las esclusas neumáticas, donde poco a poco se habitúan a pasar de la presión atmosférica normal a la que reina en la cámara y a la salida ha de proce-



Fundación de los pilares del Puente de la Reina en Rotterdam, construído con ataguías de hierro, sistema Larssen por Vereinigte Stahloverke A. G., de Dussendorf, Alemania.



Desembarcadero para el andamio del montaje de los "cajones" y para la descarga en la orilla de Belgrado.

MISSING

PAGE(S)

MISSING

PAGE

MISSING

PAGE

MISSING

PAGE

La Enseñanza Vocacional Aumentará la Riqueza de Puerto Rico: dice un Experto

"Si a los 700,000 ciudadanos americanos que viven en Puerto Rico ocupados en oficios lucrativos se les diera alguna forma de enseñanza vocacional que los pusiera en condiciones de aumentar su capacidad para ganar solamente 10¢ más al día, el aumento en la riqueza pública de la Isla subiría a $21,000,000 al año, o sea casi un quinceavo de su riqueza actual. Este aumento podría considerarse como una acrecencia anual contínua de la riqueza de la Isla para los años subsiquientes."

Así cree el Dr. J. C. Wright, Director de la Junta Federal de Enseñanza Vocacional, Washington, D. C., quien visita en estos días a Puerto Rico, junto con el Sr. Frank Cushman, Jefe de la División de Comercio e Industria de dicha Junta Federal. Ambos caballeros están pasando en Puerto Rico una temporada de un mes, por invitación del Gobernador Roosevelt, para que hagan un estudio de las ventajas y posibilidades de establecer en la Isla un programa de enseñanza vocacional.

"La enseñanza vocacional", dice el Dr. Wright, "es simplemente un medio que se utiliza para desarrollar y conservar los recursos humanos del país. Una gran parte de la riqueza de Estados Unidos ha sido extraída de los minerales del suelo. Desde el preciso momento en que estos minerales son desprendidos del suelo, se disminuye el valor de la tierra. Ellos no pueden ser repuestos. Cuando los recursos humanos —los individuos que componen nuestro conglomerado de población— se desarrollan por la enseñanza vocacional, su habilidad para ganar se aumenta. En otras palabras, los recursos originales son aumentados en vez de disminuidos. El aumento en la habilidad de ganar en cualquier país significa un aumento en el poder de comprar —y todo el mundo sabe que la prosperidad de un pueblo depende en gran parte de su habilidad para comprar.

"La enseñanza vocacional completa en vez de desplazar la enseñanza general, ofrece oportunidades a la gente joven para prepararse con el fin de entrar en un negocio lucrativo; y a los adultos que ya están trabajando, les ofrece los medios de mejorar sus habilidades y de adquirir mayor destreza y una base técnica más amplia.

"Según se desprende de la legislación promulgada por el Congreso de los Estados Unidos, la enseñanza vocacional significa enseñanza con la mira de preparar a los educandos para empleos útiles, y debe ella ser asequible a niños y niñas de más de 14 años de edad que habiendo ya seleccionado un oficio, desean obtener para entrar en él una preparación adecuada de artesano diestro en su trabajo; a niños y niñas, ya empleados, que deseen adquirir más eficiencia en su trabajo, y obreros y artesanos, ya establecidos en sus respectivas ocupaciones, que aspiran ascender a puestos de mayor responsabilidad mediante una más amplia preparación.

"No se necesita ser muy listo para darse uno perfecta cuenta de que la Isla de Puerto Rico es rica en recursos naturales, en la misma forma que lo es en el número de personas que forman su población. Debe ella desarrollar sus recursos humanos en la misma forma y con los mismos propósitos que ha estado ella desarrollando los productos de su suelo. Y la mejor forma para conseguir esto es por medio de la enseñanza vocacional.

"Cuando el poder adquisitivo de sus habitantes y su habilidad para ganar más se desarrolla, vendrá necesariamente una mayor habilidad para comprar, un mayor consumo de los productos nativos, mejores condiciones de vida."



The Shell Company - Porto Rico - Ltd.
Asphalt Circular No. 121

The Position of Bituminous Roads in Relation to Total of World's Highways.

There appeared in the March issue of "Roads and Road Construction" under the heading "Survey of Worlds Highways" an article on the comparative world mileage of various types of roadwork containing information to the following effect.

A survey of the world's highways, according to information and statistics that it is possible at present to obtain, and which have been collected by the United States Department of Commerce, reveals a total mileage of rather more than 7,800,200, of which nearly one half are unimproved earth roads, and about 2,400,000 miles graded and drained earth, sand, clay or gravel highways. Waterbound macadam roads total nearly 600,000 and the next two types of road of the longest mileage are cement concrete (57,800) and bituminous (74,388) made up of 38,464 miles of penetration macadam 18,225 miles of waterbound macadam surface treated, asphaltic concrete 10,252 miles and asphalt roads 7,447 miles, while stone block and pavind brick roads have mileages of 9,363 and 7,658 respectively. Unspecified roads, however, exceed 865, 000miles, and are nearly all in Europe, including the United Kingdom.

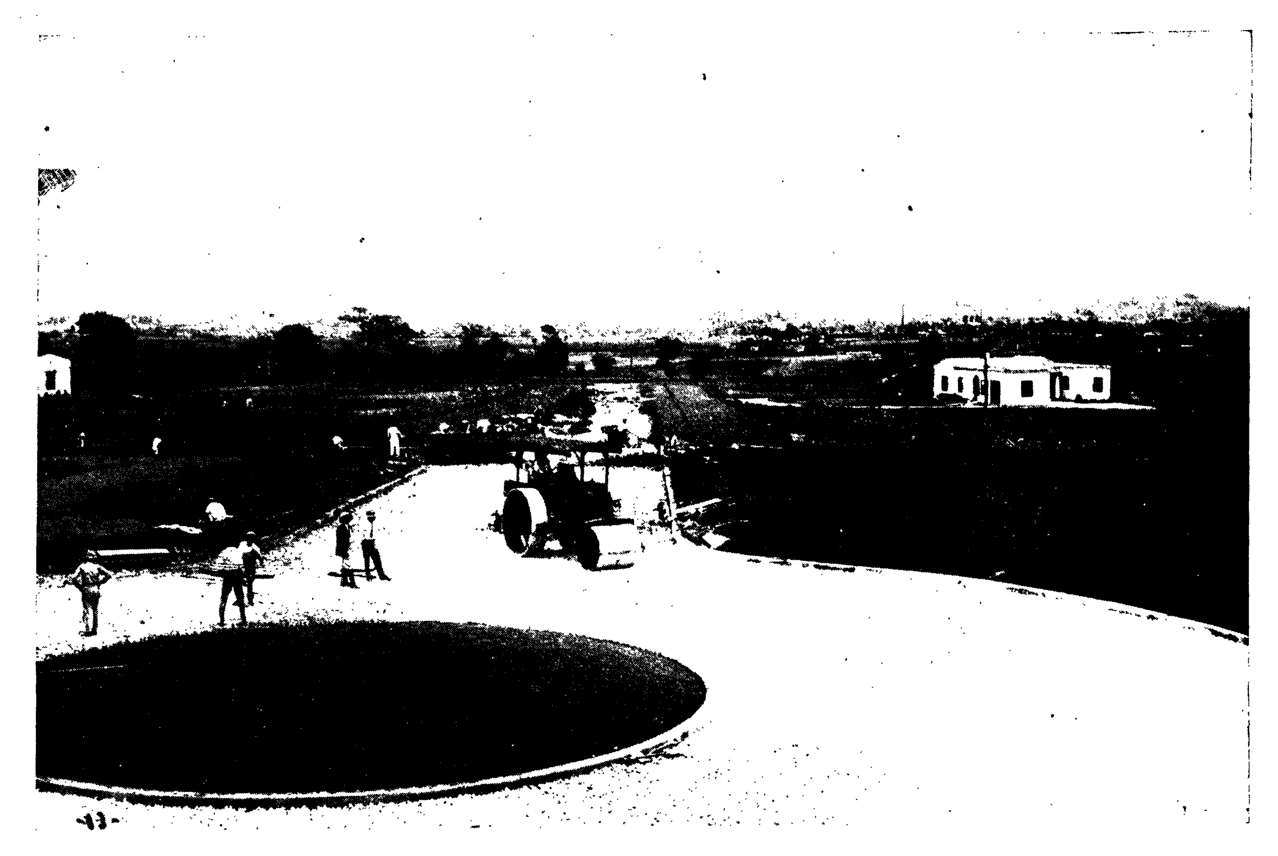
Of the various countries, the United States has the greatest actual mileage with no less than 3,016,281 which is nearly 39 per cent of the world's total, and her prodigious share leaves only about 700,000 miles for the remainder of the entire American Continent (North and South). During the past year, however, construction has been progressing very markedly in other countries so that as compared with 1928 the percentage of United States roads to the world total has decreased by more than 7 per cent. The second country is Russia, with a total of 776,712 miles, or nearly 10 per cent, and then comes Japan with 575, 325 miles or 7.4 per cent: France, Canada, Australia, India, Germany, the United Kingdom (2.3 per cent) and Poland following in the order of mileage as named.

It will be noted that the two countries having the largest mileage of roads are of very large area, and, therefore, their leading position is quite natural. Hawever, it is possible that a vast country like Russia, for example, although possessing a large mileage of roads as compared with the smaller countries is, neverthe-less, inadequately provided with the roads it needs. Not only so, but the figures show that in both the United States and Russia the great bulk of the roads are of the unimproved or drained earth type, which means less in terms of highway transportation than a smaller amount of better quality roads. The fairest basis on which to compare road mileage seems to be the proportion of road mileage to area, but here again the roads differ so much in quality, according to the nature and economic position of the country which they traverse, that a really fair comparison is impossible.

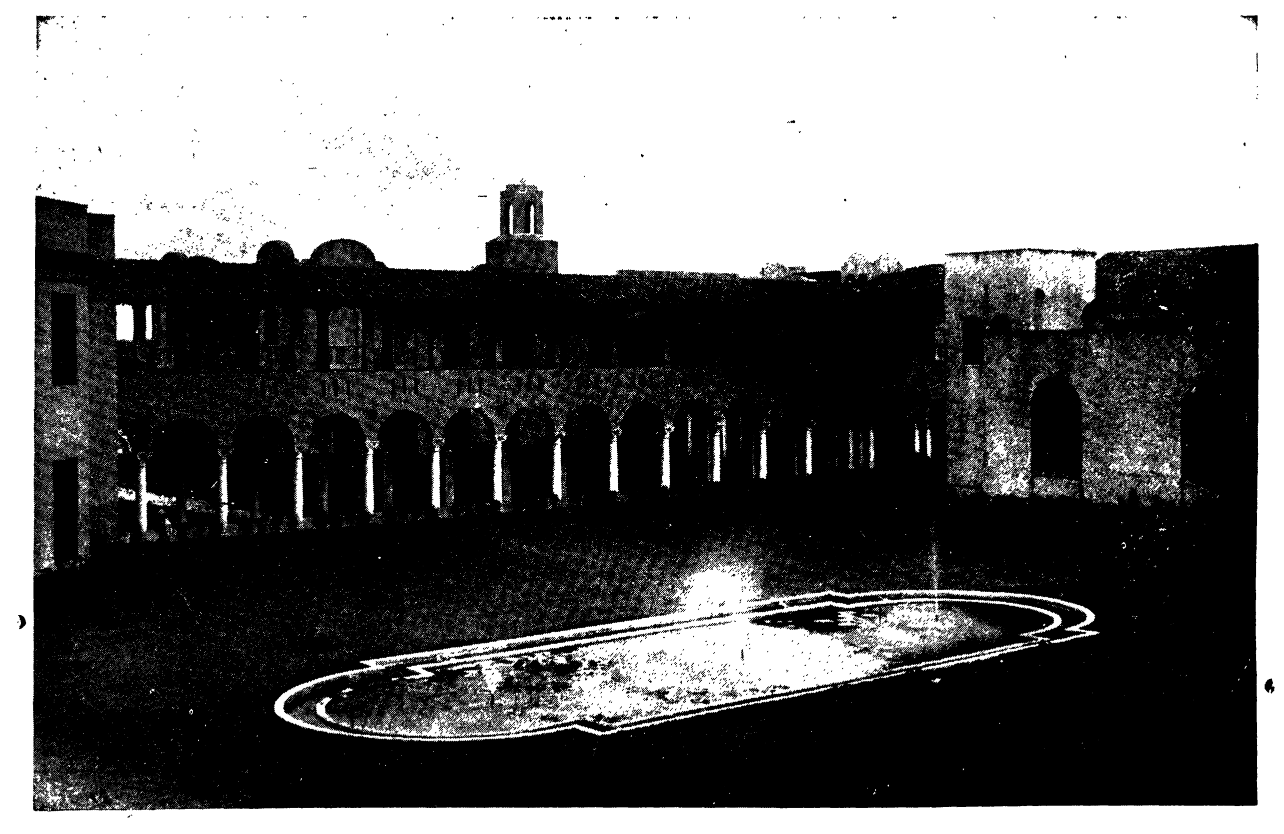
However, considering the area and total mileage only, Japan leads the world with three miles of road to the square mile, followed by Luxembourg with 2.6, Northern Ireland 2.5, United Kingdom 2, Denmark 1.9, France 1.89, Irish Free State 1.75, Belgium 1.43, Lithuania 1.28, Germany 1.19, Netherlands 1.18, Hungary 1.05, and the United States—the leading country in total mileage—is actually twelfth with exactly half the United Kingdom's proportion of roads to total area.

The world's total cement concrete roads in the above is given as 57,800 miles, while Asphalt macadam, waterbound macadam surfaced, asphaltic concrete, and asphalt roads total 74,388 miles. This shows that the higher bituminous types of roads alone hold a very distinct lead in popularity over all the cement concrete types: and if ollowance is made for the fact that bitumious treatments are being increasingly applied to the lower types of construction such as earth, sand clay and gravel roads, especially in the U. S. A. where such a vast mileage of these lower type roads exist, the overwhelming position of bituminous roads will be at once apparent.

Edificios Públicos Construidos en 1928-1929



Manicomio Insular, Río Piedras. Jardines y Paseos. Obras por Administración.



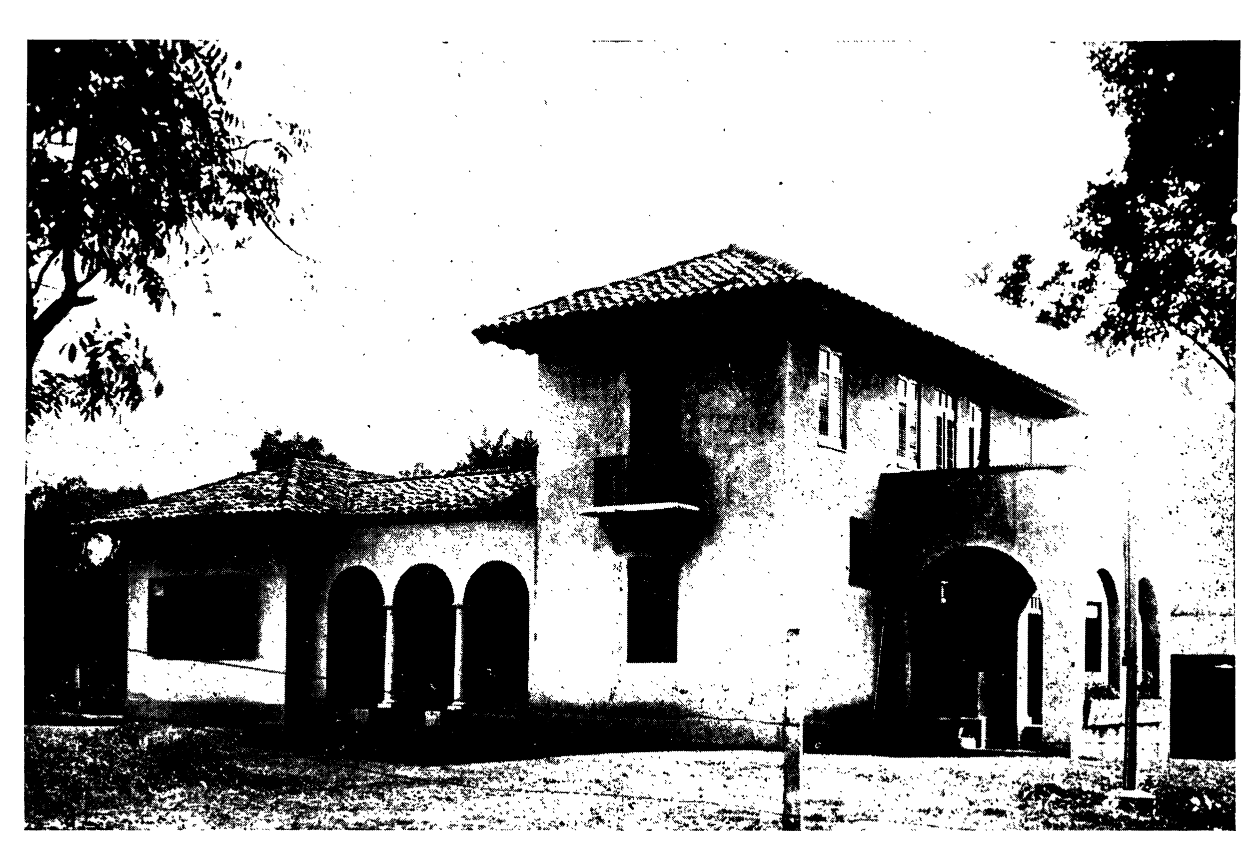
Manicomio Insular, Río Piedras. Obra por Contrato. Contratista J. Benítez y Ramón Carbia
Costo $719,021.57.



Manicomio Insular. Residencia de los doctores. Contratista Ramón Carbia. Montante, $74,643.31.



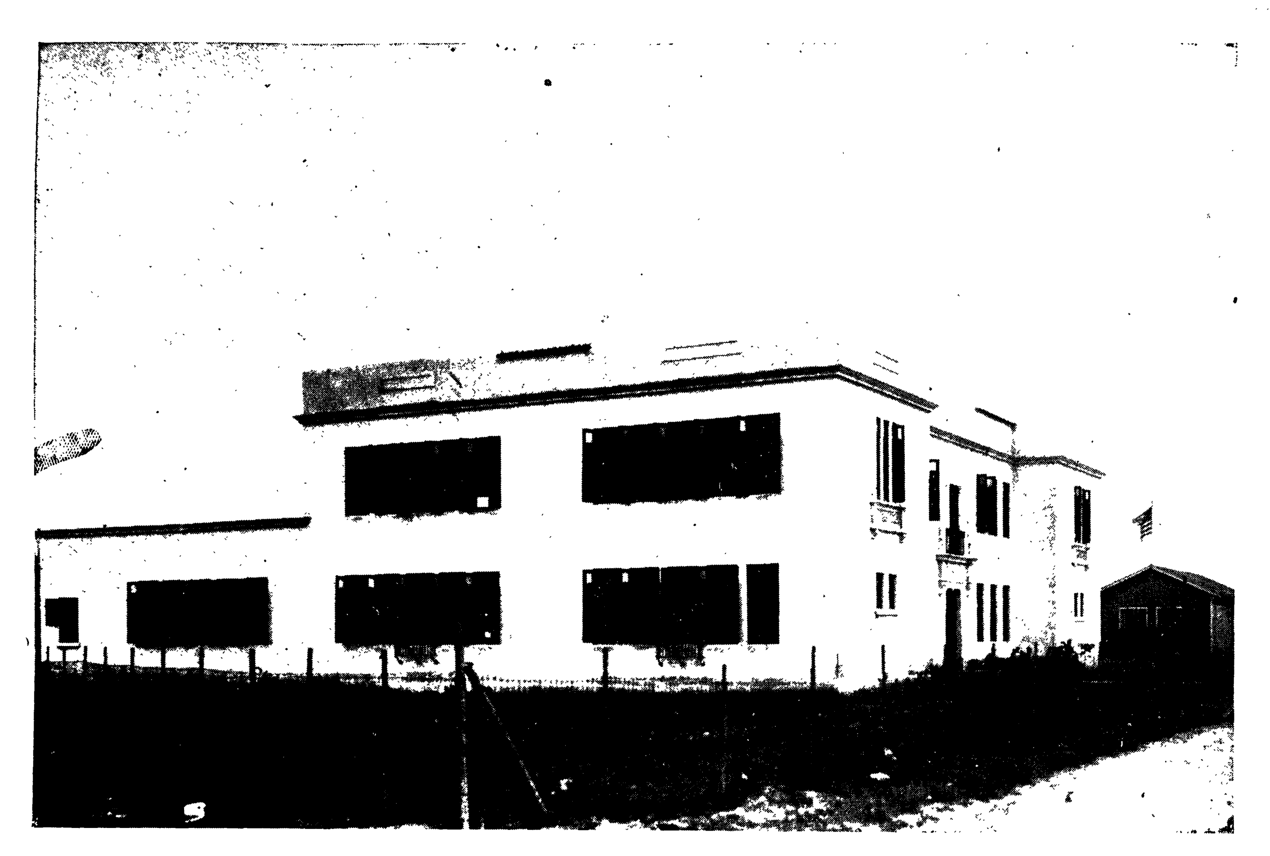
Manicomio Insular. Residencia de empleados. Contratista Ramón Carbia. Importe Contrato $74,643.31.



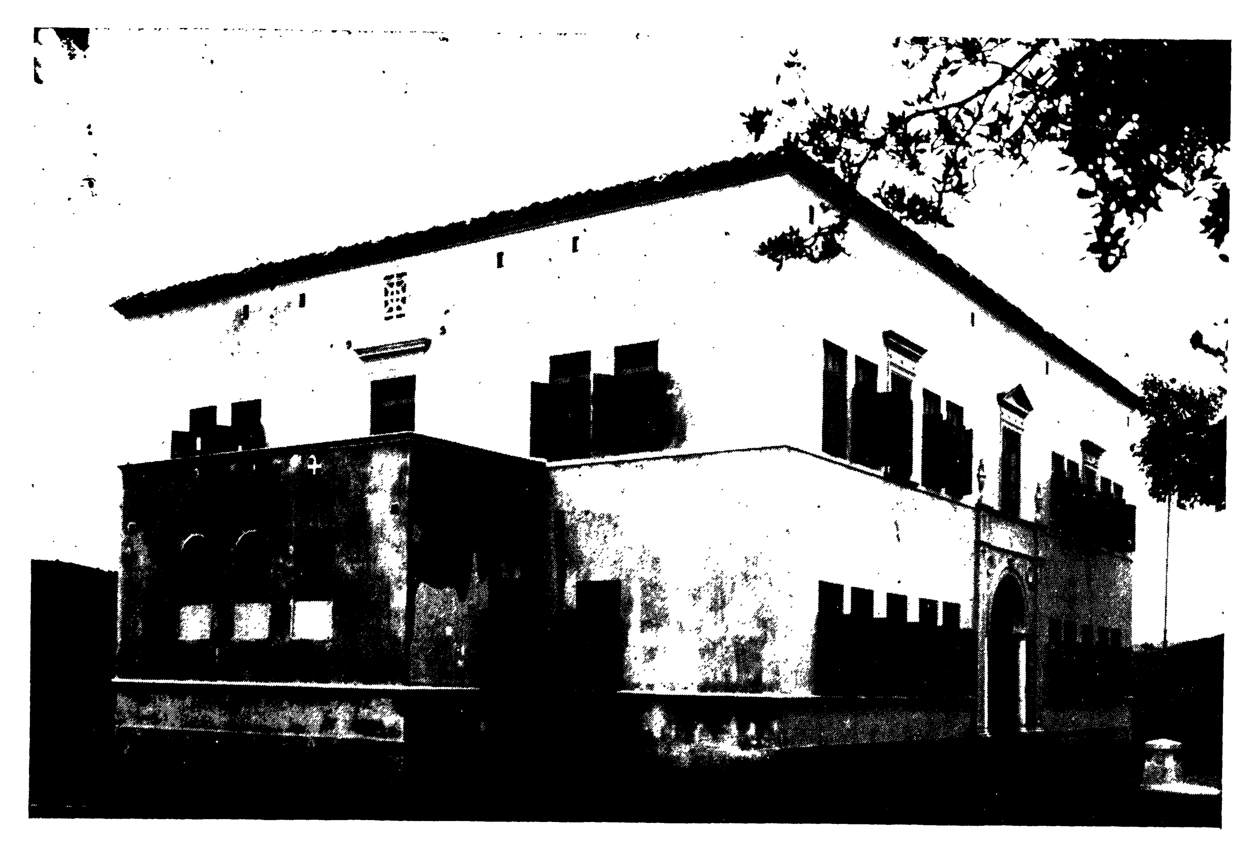
Mayaguez. Residencia del Dean, Colegio de Agricultura. Contratista Ignacio Flores. Costo de las obras $14,690.00.



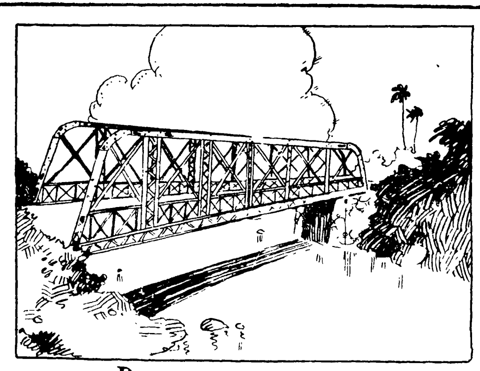
Adjuntas. Hospital Municipal. Contratistas Bennasar y Rubio. Costo de las obras $9,569.90.



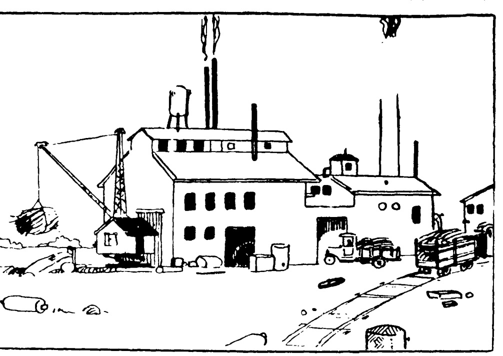
Carolina. Escuela de diez salones. Contratista Ramón Carbia. Montante del Contrato, $27,937.01.



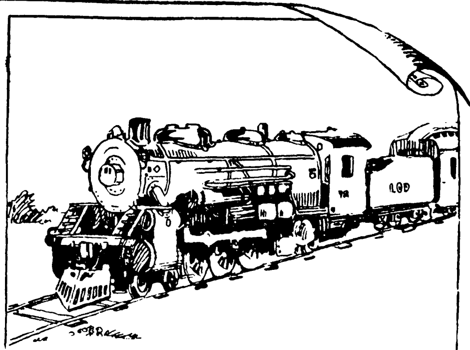
Loiza. Escuela de ocho salones. Contratistas Benítez y Benítez Gautier, Costo de la obra $20.900.



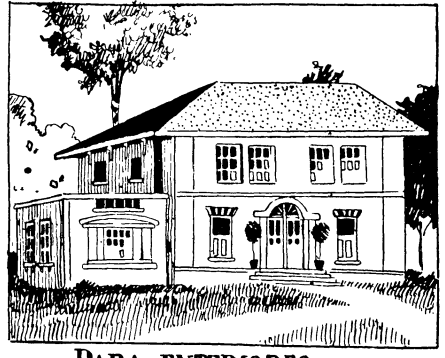
PARA PUENTES Y TECHOS



PARA CENTRALES



PARA FERROCARRILES



PARA EXTERIORES DE RESIDENCIAS

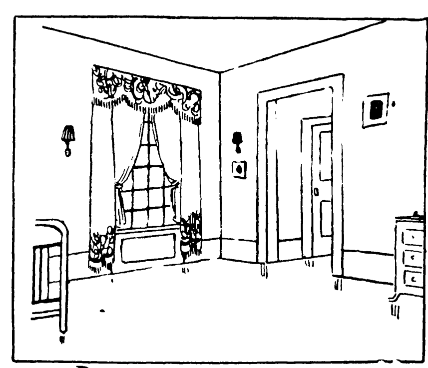
THE SHERWIN WILLIAMS CO.

Los más grandes fabricantes de

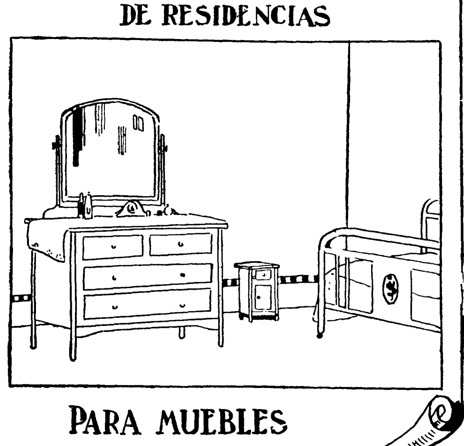
PINTURAS BARNICES

Y LACAS

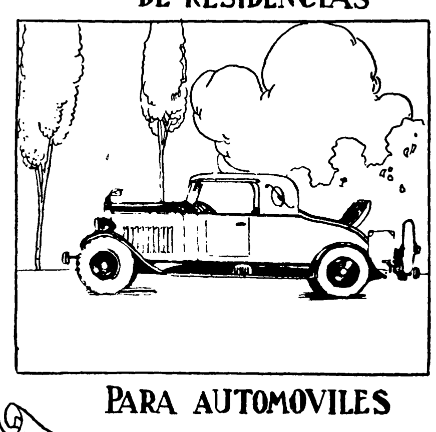
en el mundo.



PARA INTERIORES DE RESIDENCIAS



PARA MUEBLES



PARA AUTOMOVILES

UNA PARA CADA USO

COVER THE EARTH

Productos dignos de tal nombre,

Nombre digno de tales productos.

Distribuidores:

Los Muchachos

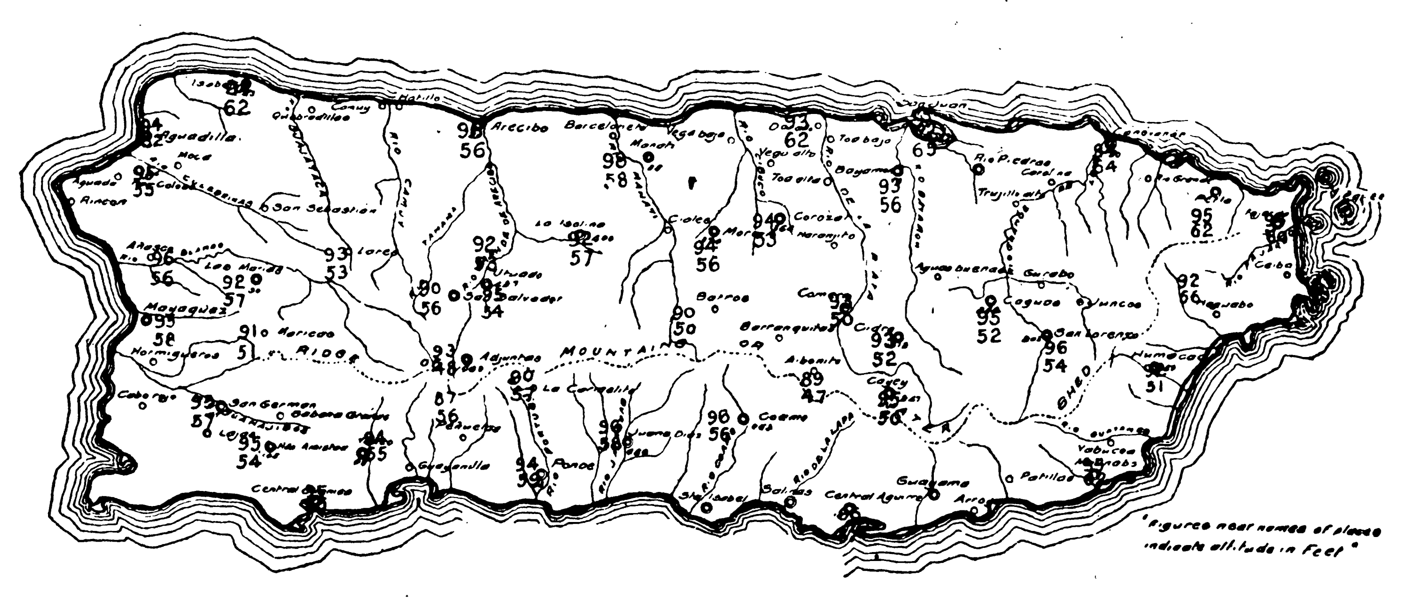
Sucs. de A. Mayol & Co.

San Juan, - - - Pto. Rico



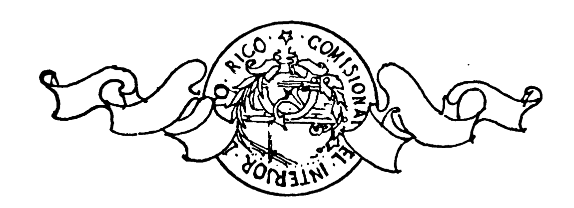
Rincón. Casa Alcaldía. Contratista Ignacio Flores. Montante del contrato $8,100.00.

·REVISTA·DE· OBRAS·PUBLICAS DE PUERTO RICO



Promedio de Temperaturas extremas anuales de la Isla de Puerto Rico.

NOVIEMBRE 1930



AÑO VII NUMERO 11

IMPRENTA VENEZUELA, SAN JUAN, P. R.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

DIRECTOR:

RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO VII. NOVIEMBRE DE 1930. NUMERO 11.

SUMARIO

Página

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS
DE
PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior,

DIRECTOR:
RAMON GANDIA CORDOVA

Entered as second class matter at San Juan, P. R. Jan. 2, 1924 at the Post Office under the act of March 3, 1879

AÑO VII. NOVIEMBRE DE 1930. NUMERO 11.

Geologia del Distrito de Humacao

Por CHARLES R. FETTKE

Depósitos Aluviales

Depósitos aluviales no consolidados forman las anchas llanuras conocidas con el nombre de playas, que se encuentran a lo largo del curso inferior de los mayores ríos del distrito de Humacao. En su mayor parte estos depósitos se han acumulado en estuarios formados por el decenso de los valles de los ríos; pero en algunos casos, particularmente a lo largo de la costa sur, representan abanicos de aluvión que han sido formados en el mar por las corrientes de agua que bajan de las montañas que bordean esta porción de la costa. En muchos casos la superficie superior de estos depósitos se compone de un aluvión fino, negro, de espesor variable pero debajo de estos a veces se encuentra una mezcla más o menos heteorgénea de material fino y grueso mal mezclado y estratificado en parte. Los depósitos de aluvión se encuentra también a la largo de las llanuras formadas por las avenidas de todos los ríos de largo curso del interior, extendiéndose amenudo hasta la parte superior de sus valles, casi hasta el orígen del río. En muchos lugares las corrientes están ensanchando sus cauces, abriéndolos en estos depósitos, formando terrazas a lo largo de sus valles. Estos depósitos de aluvión divididos por las corrientes, se encuentran algunas veces casi en el orígen de las corrientes de agua como sucede a lo largo de la Quebrada de Peña Pobre.

Resúmen de la Geología Histórica.

Las rocas más antiguas que pueden estudiarse dentro de los límites del distrito de Humacao, son esencialmente recientes desde el punto de vista de la geología. Aunque el autor no encontro fósiles de ninguna clase en la serie antigua de la parte sudeste de Puerto Rico, suficiente evidencia ha sido obtenida por otros investigadores en áreas adyacentes para llegar a la conclusión de que esta serie está en gran parte confinada en el Cretáceo Superior; aunque una porción de la parte inferior pueda ser de edad contemporánea al Cretáceo inferior y algunos Sedimentos del Eoceno pueden ser incluídos en sus miembros superiores. Durante el período Cretáceo, Puerto Ricio fué el escenario de una actividad volcánica intensa, en gran parte del tipo explosivo . Enormes cantidades de material fragmentario, principalmente de carácter andesítico, fué lanzado al exterior; formando los grandes lechos de toba volcánica y brechas, que ahora están comprendidos en la mayor porción de la Serie Antigua del distrito de Humacao. Una parte de las erup-

ciones, sinembargo, fué de un tipo más reposado y dió orígen a las corrientes de lava, también andesíticas en gran parte, que están intercaladas en las rocas fragmentarias. No todas éstas, sinembargo, llegaron a la superficie; toda vez que algunas son claramente de carácter intrusivo; habiendo penetrado como láminas y filones entre las capas de toba y brecha lanzadas al exterior por erupciones anteriores.

Muchos de estos détritos volcánicos, tal vez la mayor parte de ellos, indudablemente se acumularon al contacto del aire. La presencia de los lechos de caliza, que a veces se encuentran, como los de Collores, interestratificados con la roca volcánica, indica sinembargo, que el distrito no estuvo sobre el nivel del mar durante el período Cretáceo; sino que tuvieron lugar, de tiempo en tiempo, oscilaciones con respecto al nivel del mar, que resultaron, al menos parcialmente, en sumerciones, a intérvalos, del área.

Hacia el final del Cretáceo, tuvo lugar un levantamiento general acompañado por el plegamiento de las rocas sedimentarias asociadas, que comprende la serie antigua. Tuvo lugar la ascención del material magmático fresco que invadió las formaciones Cretáceas; y en el distrito de Humacao resultó en la formación del batolito de San Lorenzo. Y de los monolitos (Stocks) de Luquillo y Caguas.

Mientras todas las rocas volcánicas son prácticamnete, lo mismo las macizas que las fragmentarias, andesitas o tipos íntimamente relacionados con ella, las últimas intrusiones muestran una más amplia extensión en composición química y mineralógica. Aparentemente, el magma primario, del cual las varias rocas ígneas del distrito de Humacao han sido derivadas, tuvo un carácter andesítico y diorítico. Durante el más primitivo estado de actividad ígnea, cuando comparativamente prevalecía la libre comunicación con la superficie, muy poca diferenciación ocurrió en este magma. Más tarde, sinembargo, cuando nuevas ascenciones del material ígneo adquirieron ampliamente el carácter intrusivo tal diferenciación tuvo lugar. Como resultado, el cuarzo diorita fué seguido por los granitos y cuarzo monzonita en la forma de batolitos y monolitos. Las rocas, que forman los diques que acompañan este período de actividad ígnea, presentan una variación aún mayor, pasando por todos los grupos intermedios, desde las aplitas y el granito pegmatita de un lado a la diabasa del otro. Los diques de diabasa que se encuentran a veces atravesando los monolitos de cuarzo monzonita parecen ser las últimas manifestaciones de la actividad ígnea en el distrito de Humacao.

Después del levantamiento que marcó la terminación del período Cretáceo, no hay evidencia directa de que ninguna porción extensa del distrito de Humacao, con excepción de las playas, haya estado de nuevo sumergida bajo el nivel del mar. El final de la historia geológica de esta área debe, por consiguiente, ser interpretado por desarrollo fisiográfico y por lo que tuvo lugar en otras partes de la isla. Por el hecho de que ahora no se encuentra ninguna roca ígnea asociada con los sedimentos Terciarios, que se extienden a lo largo de las costas norte y sur de la isla, fuera del distrito de Humacao, parece que la actividad volcánica llegó a su término con el levantamiento que marcó el final del Cretáceo. Durante los comienzos de la Era Terciaria, la erosión socavó una gran porción del distrito de Humacao reduciéndolo a una penillanura. Fué en este tiempo que se desarrolló la extensa superficie de erosión, designada con el nombre de penillanura superior, en la primera parte de este informe. Esta fué seguida de otro levantamiento, tal vez de 1,000 pies. La erosión comenzó de nuevo y desarrolló una penillanura inferior en la porción del distrito de Humacao que queda entre las áreas de drenage del Guayanés y de Humacao y la porción ocupada por el terreno de Caguas, llegando el resto de la región a un estado completo de erosión. Una ligera inmersión siguió a la segunda penillanura parcial, que afectó la porción oeste de la isla en particular, pues a lo largo de las costas norte y sur de la isla extensos depósitos marinos de edad correspondiente al Oligoceno medio y superior (Hubbard 1923, pág. 66; Lobeck 1922 pág 318), descansan sobre una superficie de erosión que es contemporánea de la penillanura baja del distrito Humacao. No hay evidencia directa, sinembargo, de que ninguna parte del distrito de Humacao mismo, estuviese sumergido, toda vez que ahora, dentro de sus límites, no hay sedimentos Terciarios de ninguna clase.

La sumersión de una porción de las márgenes de las costas norte y sur durante el período Oligoceno fué seguido por otro levantamiento que, en el caso del área de Humacao resultó en un rejuvenecimiento de los cursos de agua y en un marcado incremento de su poder de erosión. Algo más tarde, ocurrió una inmersión de toda la línea de costa, que dió por resultado la formación de numerosos grandes estuarios que están ahora llenos de aluvión y constituyen las playas de la costa sudeste. Lobeck (1922 págs. 346-348), atribuye la sumersión de la costa a una elevación del nivel del mar, debido a la fusión del hielo almacenado en un gran glacial continental de la América del Norte y Europa al final del período Pleistoceno.

Los cambios recientes en el distrito de Humacao han consistido en los depósitos de aluvión a lo largo de los valles de los ríos, y en las bahías y en los abanicos de aluvión a lo largo de la costa sur. También se encuentra evidencia de emergencia local, de 25 a 30 pies, a lo largo de porciones de la costa en la forma de

terrazas cortadas por las olas, levantadas en las playas, y acantilados cortados en depósitos recientes de playa conteniendo fósiles marinos.

GEOLOGIA ECONOMICA

Depósitos de Magnetita

En la serie antigua, en varias localidades del distrito, se encuentra depósitos de magnetita que han atraido la atención, considerandolos como yacimientos de hierro explotables en el futuro.

Los principales, que han sido ya descritos por el que escribe en trabajos anteriores (Fettke, 1924), se encuentran asociados con la caliza de Collores orientados aproximadamente S. 53 E; que empiezan 1 1|2 millas al Este, de Juncos y pueden seguirse en una longitud de 6 millas hacia la costa. Cuatro afloramientos de magnetita fueron observados en esta distancia, que se designaran con los números 1, 2, 3, y 4, respetivamente, empezando en el extremo noroeste del mapa geologico que acompaña a este informe. Otros probablemente se encuentran presente, pero escapan a la observación por el espeso manto de suelo que en muchos lugares oculta los lechos de roca. Un depósito, 9/10 de milla al sur de Torres, designado como No. 5, se encuentra fuera de la faja principal, estando situado como a 7/10, de milla al nordeste de él. Otro depósito de caracter semejante se encuentra en la serie antigua, 3 o 4 millas al oeste de Juncos, a corta distancia, al sur de la carretera de Caguas a Juncos, y en las montañas al norte de Arroyo. El autor no tuvo una oportunidad de examinar estos personalmente; pero fué informado, por el Profesor James F. Kemp, de que son muy semejantes a los que se encuentran al este de Juncos.

El afloramiento en la localidad No. 1., al este de Juncos, es el más prominente; y este depósito es probablemente el mayor de los examinados. Toda vez que no hay combustible disponible para el establecimiento de una industria local, de hierro, las menas, si se explotan habran de embarcarse. Los dos puertos más proximos son San Juan y Fajardo. De estos San Juan es, con mucho el mejor. Por el camino de Gurabo, el depósito de Juncos, está a 31 millas de San Juan. El ferrocarril eléctrico de via estrecha de San Juan a Caguas, llega hasta la boca del Rio de Gurabo. Desde aquí hay 10 millas, subiendo el valle de Gurabo, hasta el depósito de magnetita. A lo largo de la mayor porción de la última distancia se ha construido un ferrocarril de via estrecha para el trasporte de la caña de azúcar de los campos a la central Juncos.

Siguiendo el camino que conduce al origen del Rio Gurabo, cruzando la divisoria para pasar al valle del Rio Blanco bajando por él a Naguabo y de aquí, en dirección paralela a la costa, a la Playa de Fajardo, la distancia es de unas 27 millas. Ensenada Honda, al sur del Puerto de Fajardo, esta 7 millas más cerca, pero no tiene al presente facilidades de embarque. A lo largo de todas eceptuando las primeras nueve millas de esta distancia, hay ya ferrocarriles de via estrecha para el trasporte de la caña. La única pendiente inclinada a lo largo de este camino se encuentra al dejar el origen del Rio Gurabo, bajando a la Quebrada de Peña Pobre, tributaria del Rio Blanco. El depósito de magnetita, en la localidad No. 1, se encuentra a 1 1|2 milla al este de Juncos, a lo largo de la cresta de una cadena de montañas que se levanta a 375 pies sobre los terrenos bajos situados al norte y al sur. El afloramiento tiene una orientación N. 60°-O. y aparentemente se inclina 62 grados al nordeste. Puede seguirsele en una distancia de 2000 piés a lo largo de la cresta de la montana; pero el mejor desarrollo de los depósitos de magnetita se encuentra en el extremo noroeste, donde grandes cantos y masas prominentes de magnetita, casi pura se destacan de modo prominente. Gran parte de la magnetita que se vé en los afloramientos, en el extremo noroeste, es de grano fino y casi pura. Tiene una estructura, porosa, debida indudablemente al lavado de los silicatos y tal vez pequeñas cantidades de sulfuros por la acción de los agentes atmosfericos. Se ven a veces cristales octaedros de magnetita llenando cavidades formadas en la roca. Parte de la magnetita es bastante magnetica para atraer partículas pequeñas de hirro. Aveces se encuentran granos finos mezclados de magnetita y hematites especular. El analisis cualitativo acusa la presencia de trazas de titano. En algunos lugares se observó un poco de malaquita. Esta probablemente proviene de un sulfuro, como la calcopirita, é indica que a cierta profundidad hay probablemente pequeñas cantidades de sulfuro asociado a la magnetita. El granate se encuentra con la magnetita en el extremo oeste del depósito. Bajo el microscopio presenta anomalias opticas pronunciadas y se ven aparejados de modo complejo. Un poco de anfibol fibroso se ha formado de él por alteración. En el extremo este la magnetita se presenta con cantidades mucho mayores de silicato. Una muestra examinada àl microscopio contenia epidota asociada a la magnetita; pero contenia también pequeños parches de granate.

Hacía el sudeste sigue a la magnetita una faja de roca metamorfica que se cree ha sido derivada de la Caliza de Collores, tal vez una fase tobácea. A lo largo de la ladera de la montaña afloran numerosas masas prominentes de rocas con minerales. En un lugar situado a 400 piés por bajo del cuerpo de la mena, la orientación es N. 37° O. y la inclinación 38 grados N E. En algunos lugares se encuentran grandes cantos en la roca metamorfoseada. El examen de la roca, al microscopio revela que está compuesta de piroxeno y granate principalmente, habiéndose desarrollado el granate después del piroxeno. La calcita, la epidota, el cuarzo y el talco estan presentes en cantidades más pequeñas.

La clorita se ha desarrollado a lo largo de pequeñas fracturas. Otra de las muestras recogidas de las paredes de uno de los grandes cantos se compone en gran parte de granate y anfibol con algun talco. El granate aparentemente se formó primero, después el anfibol y luego el talco.

La hormblenda esquito y el piroxeno esquito, indudablemente derivados de la toba andesita, se encuentran encima y debajo de la caliza metamorfoseada. Una sección delgada de una muestra recogida de encima de la caliza presenta al microscopio una estructura distintamente foliada. Está compuesta principalmente de plagioclasa, cuarzo, ortoclasa y una hornblenda muy verde. Hay también un poco de piroxeno. Puede aún reconocerse las trazas de algunos cristales originales de feldespato ahora completamente alterados pasando a Kaolin, sericita y epidota. La magnetita y la titanita se encuentran también como componentes en menor cantidad. Otra muestra recogida a alguna distancia por debajo de la caliza tiene también apariencia esquistosa. Está compuesta de un mosaico, mezcla de píroxeno verde pálido, plagioclasa, ortoclasa, y un poco de hormblenda verde oscuro. Algunos grandes cristales de piroxeno llenos de inclusiones, incluyendo granos más pequeños de piroxeno, se encuentran también. La magnetita está en menor cantidad. La epidota se ha desarrollado a lo largo de pequeñas fracturas. En el extremo oeste se encuentra una augita andesita al pié del depósito de magnetita. Tiene textura felsítica, con tendencia a estar en alineación paralela indicando una estructura ondulada por las muchas láminas de feldespato de la masa. Se encuentran en ella algunos fenocristales de plagioclasa de una andesina o variedad acida de labradorita y un poco de augita. La matriz está compuesta principalmente de plagioclasa. La titanita es un accesorio mineral. Agregados de hormblenda verde pálido se encuentran a lo largo de pequeñas fracturas, lo mismo que en lugares una vez ocupados por fenocristales de augita. La plagioclasa es nubosa por los productos de alteración.

Se observó, en un lugar al norte de los depósitos, un afloramiento de toba andesita metamorfoseada. Tiene textura fina, y presenta una ligera tendencia hacia la estructura esquistosa. Se encontraron en ella granos de augita, plagioclasa, y ortoclasa hasta de 4 milimetros de diámetro. La matrix se compone principalmente de un intercambio alotromórfico de cuarzo y hornblenda verde palido. De la hornblenda se ha desarrollado un poco de clorita.

Más allá de la toba andesita, hacia el noroeste, se encuentra un pórfido hornblenda andesita. Son prominentes en él fenocristales de augita con reacción de hornblenda en los bordes. La matriz está formada principalmente de una hornblenda verde pardosa con solo pequeñas cantidades de plagioclasa. Es de testura gruesa. Se encuentran en ella un poco de apatito y magnetita.

Los depósitos de Juncos se encuentran como a 2,500 piés al norte del batalito de cuarzo diorita de San Lorenzo. Una prolongación del último que es parte del bloque de Luquillo, aflora a 500 piés al norte del lugar en que se encuentra la magnetita.

El depósito de magnetita, en la localidad No. 2, está situado como a 3 3|4 millas al sudeste del depósito No. 1., en el lado sur de la candena de montañas, como a 160 piés por debajo de la cresta y 365 piés por encima del valle en que se asienta su base. El afloramiento está orientado N. 50-c O; y puede seguirse en una distancia de 335 pies. La inclinación parece ser de 72º al nordeste.

La magnetita es la mena principal, pero también se encuentra alguna hematite especular de grano fino. El granate es la ganga mineral predominante que aparece en los afloramientos. Son comunes las cavidades vacias bordeadas por trapesoedros de granate y algunas veces se presentan pequeños octaedros de magnetita, lo mismo que cristales de cuarzo. Las venillas de magnetita y cuarzo se ven cortando la roca granate macisa.

El granate tiene color pardo rojizo. El analisis cualitativo indica que es la variedad andradita, siendo la silice, el óxido de hierro y la cal los principales componentes. La alúmina se encuentra solo en pequeñas cantidades y la magnesia falta. Una roca brechada verde forma el lado norte de la pared del depósito. La porción verde oscuro está interceptada en todas direcciones por fajas de un material de color claro. Bajo el microscopio se ve que se compone, las porciones de color verde oscuro, principalmente de piróxeno, asociado con pequeñas cantidades de granate. Las porciones claras representan un intercrecimiento alotromórfico de plagioclasa, ortoclasa, cuarzo, y algún piróxeno. Se cree que esta roca representa una toba andesita metamorfoseada, probablemente calcárea.

Al norte de la toba, a lo largo de la cresta de la montaña, aflora una augita andesita. Esta tiene textura felsítica. Bajo el microscopio las láminas de plagioclasa de la masa se ve que están en alineación más o menos paralela, indicando una estructura ondulada. Algunos grandes fenocristales de augita pueden todavía ser reconocidos. Otros han sido alterados pasando a agregados de epidota o biotita verde pardosa y cuarzo secundario. La matriz se compone de lámina de plagio clasa, biotita y augita.

Estos depósitos de magnetita están localizados como a un tercio de milla al nordeste del batolito de San Lorenzo.

Sexto Congreso de la Asociación Internacional de Congresos de Carreteras.

Programa del Congreso.

Lunes, octubre 6

10 a. m.—Reunión de la Comisión Permanente Internacional______**Chamber of Commerce of the U. S. A.**
1.45 p. m.—Primera Sesión Plenaria ____ **Constitution Hall.**

Martes, octubre 7

9 a. m.—Reuniones de las Secciones ______ **Camber of Commerce of the U. S. A.**
12:30 p. m.—Almuerzo de la American Road Builders' Association __________ **Washington Auditorium.**
1:30 p. m.—Apertura de la Exposición Internacional y Demostración de Equipos para la Construcción de Caminos.
Washington Auditorium y Demostration Field.
Por la noche.—Continuación de la Exposición Internacional.

Miércoles, octubre 8

9 a. m.—Reunión de las Secciones ____ **Chamber of Commerce of the U. S. A.**
1:30 a. m.—Excursión en ómnibus a Mount Vernon e inspección de la Carretera Memorial a Mount Vernon _________________ **Salida, del Hotel Willard.**
9 a. m.—Recepción dada por el Señor Secretario de Estado y la Sra. Stimson ___ **Unión Panamericana.**

Jueves, octubre 9

9 a. m.—Reunión de las Secciones ______**Chamber of Commerce of the U. S. A.**
2 p. m.—Reuniones de las Secciones _____ **Chamber of Commerce of the U. S. A.**
5 p. m.—Recepción dada por el Señor Presidente y la Señora Hoover ___________________ **Casa Blanca.**
8 p. m.—Comida de la Comisión Organizadora Americana ___________________________ **Hotel Willard.**

Viernes, octubre 10

9 a. m.—Excursión en ómnibus a la Estación Experimental de Arlington del Bureau of Public Roads de los Estados Unidos _______ **Salida, Cahmber of Commerce of the U. S. A.**
2 p. m.—Sesión Plenaria para la discusión de conclusiones ______ **Camber of Commerce of the U. S. A.**
8 p. m.—Sesión de clausura del Congreso __ **Chamber of Commerce of the U. S. A.**

Sábado, octubre 11

9 a. m.—Excursión por ómnibus a Annapolis y visita a la Academia Naval de los Estados Unidos
Salida, Chamber of Commerce of the U. S. A.
1:30 p. m.—Recepción y almuerzo ofrecido por el Exmo. Sr. Albert G. Ritcrie, Gobernador de Maryland
Annapolis Road Club.

Lugares de Reunión y Actos

Chamber of Commerce of the United States of America, 1615 H Street NW.

Constitution Hall, Seventeenth an D Streets N W.

Demostration Field, Rock Creek and Potomac Parkway between Virginia Avenue and K Street.

Pan American Union, Seventeenth and B Streets N W.

Washington Auditorium, Nineteenth Street and New York Avenue.

Willard Hotel, Fourteenth Street and Pennsylvana Avenue.

PROGRAMA DE LAS SESIONES

(Formulado por la Comisión Permanente Internacional)

SECCION PRIMERA

Construcción y Conservación

Primer tema. Resultados obtenidos con el uso de:
(a) Cemento;
(b) Ladrillos u otros pavimentos artificiales.

(Métodos empleados para la construcción y conservación de los caminos construídos con estos materiales).

Segundo tema: Métodos más recientes adoptados para el uso de alquitranes, betunes y asfaltos en la construcción de caminos.

Tercer tema: Construcción de caminos en países nuevos, tales como colonias y regiones inexploradas.

SECCION SEGUNDA

Tráfico y Administración

Cuarto tema. Sistemas y medios de financiación vial.
(a) Construcción de caminos;
(b) Conservación.

Quinto tema: Transporte vial; su correlación y coordinación con otros métodos de transporte; su adaptación a uso individual y colectivo.

Sexto tema: 1. Reglamentación del tráfico en las grandes ciudades y sus suburbios; diseño y trazado de caminos y su adaptación a las necesidades del tráfico en las zonas congestionadas.
2. Estacionamiento y garages para vehículos.

Relatores Generales del Congreso

Sobre la Cuestión 1 (a).— Mr. Frank T. Sheets Chief Heighway Engineer, Division of Highways, Department of Public Works and Buildings of Illinois, Springfield, Ill.

Sobre la Cuestión 1 (b).—Mr. P. J. Freeman, Chief Engieneer, Bureau of Tests and Specifications, Department of Public Works, Allegheny Country, Pittsburgh, Pa.

Sobre la Cuestión 2.—Mr. Roy W. Crum, Director, Highway Research Board, National Research Council, Washington, D. C.

Sobre la Cuestión 3.—Mr. Edwin W. James, Chief Division of Highway Transport, U. S. Dept. of Agriculture, Washington, D. C.

Sobre la Cuestión 4.—Col. A. B. Barber, Manager, Transportation and Comunication Department, Chamber of Commerce of the United States of América, Washington, D C.

Sobre la Cuestión 5.—Dr. Henry R. Trumbower, Professor of Economics, University of Wisconsin, Madison, Wis.

Sobre la Cuestión 6.—Dr. Miller McClintock, Director, Albert Russel Erskine Bureau for Street Traffic Research, Cambridge, Mass.

PRESIDENTES DE LAS REUNIONES DE SECCIONES Y SESION PLENARIA PARA LA DISCUSION DE CONCLUSIONES

SEGUNDA SECCION

Construcción y Conservación

Primera Sesión, 9 a. m., octubre 7.—Samuel Eckels, Chief Engineer, Department of Highways of Pennsylvania.

Segunda Sesión, 9 a. m., octubre 8.—Fred R. White, Chief Engineer, State Highway Commission of Iowa.

Tercera Sesión, 9 a. m., octubre 9.—Grover C. Dillman, State Highway Commissioner, State Highway Department of Michigan.

Cuarta Sesión, 2 p. m., octubre 9.—Henry H. Blood, Chairman, State Road Commission of Utah.

SEGUNDA SECCION

Tráfico y Administración

Primera Sesión, 9 a. m., octubre 7.—Alvan Macauley, President, National Automobile **Chamber of Commerce.**

Segunda Sesión, 9 a. m., octubre 8.—**A. J. Brosseau,** Chamber of Commerce of the United States.

Tercera Sesión, 9 a. m., octubre 9.—**C. M. Babock,** Commissioner of Highways, Department of Highways of Minesota.

Cuarta Sesión, 2 p. m., octubre 9.—**Jay Dofner, Chief** Engineer, Westchester Country Park Commission.

Sesión Plenaria para la Discusión de las Conclusiones, 2 p. m., octubre 10.—Edward J. Mehren, Vice-President, MacGraw Hill Publishing Company.

SE INAUGURA EL SEXTO CONGRESO OFICIAL

Delegados de casi todos los países del mundo se reunieron en el Constitution Hall, el lunes a la 1:45 p. m., para inaugurar formalmente el Sexto Congreso Internacional de Carreteras.

Mientras los señores delegados ocupaban sus asientos, varias selecciones fueron ejecutadas por la United States Navy Band Orchestra. El Honorable Henry L. Stimson, Secretario de Estado, abrió la sesión y pronunció un discurso de bienvenida en nombre del Gobierno de los Estados Unidos. El Secretario disertó acerca del desinteresado espíritu de cooperación internacional, cuyo ejemplo está en el Sexto Congreso Internacional de Carreteras, y dijo que hacia este sentimiento debemos inclinarnos en busca de las garantías básicas para la paz y prosperidad futuras del mundo.

Al referirse a la necesidad de la cooperación entre las naciones, dijo que el ciudadano de un país que via-

ja por el extranjero, lo hará en forma más segura y será mejor recibido, si conoce los reglamentos viales y no ignora las señales y avisos.

El turismo, dijo, sería considerablemente engrandecido si los ingenieros de cada país proyectaran sus sistemas de carreteras de manera que sus vías incluyeran las fronteras de los países colindantes.

El Secretario pidió a los delegados de todos los países, que, al retorno a sus respectivas residencias, fueran portadores del más cordial mensaje de buena voluntad del pueblo de los Estados Unidos.

A la conclusión de su discurso, el Secretario Stimson presentó a Mr. Roy D. Chapin, Presidente de la Comisión Organizadora Americana, como Presidente General del Congreso, para cuyo puesto fué designado por la Comisión Internacional Permanente, en la sesión celebrada en la mañana del lunes.

Mr. Chapin dió la bienvenida más calurosa a la Comisión Organizadora Americana, y estudió, desde su origen, las disposiciones tomadas por el Gobierno Americano para la celebración del Congreso en los Estados Unidos, desde el acta legislativa originaria, por la cual el Gobierno de los Estados Unidos ingresó como miembro de la Asociación Internacional Permanente de Congresos de Carreteras, hasta la apertura del Congreso que representa el fruto de las invitaciones hechas por las Estados Unidos.

Mr. Chapin recordó al auditorio que todos los países se encuentran concernidos en sus mutuos problemas, que nosotros no estamos interesados en ninguna ventaja especial, sino en el bien común que dimana del mejoramiento vial. El objetivo único, dijo, es la creación de carreteras de buena voluntad entre todas las naciones.

La respuesta, en nombre de la Asociación Internacional Permanente fué hecha por Monsieur Edmond Chaix, quien, en su discurso de apetura, mencionó la lamentable ausencia del Presidente de la Asociación, Senador Albert Mahieu, quien, en el último momento y contra su deseo, fué impedido de venir a los Estados Unidos. Monsieur Chaix dió las gracias por la invitación hecha a la Asociación por el Gobierno de Norte América para celebrar el Congreso en los Estados Unidos, al Secretario de Estado, que hizo la invitación a la Comisión Organizadora Americana, y a todos los individuos y asociaciones que han cooperado con la Comisión, y con especialidad al Presidente Roy D. Chapin y al Secretario-General Thomas H. MacDonald.

A la conclusión de su discurso, que fué dicho en francés, sus palabras fueron interpretadas al inglés, y el Secretario de Estado, en ese instante, entregó la presidencia de la sesión al Presidente Electo del Congreso, Mr. Roy D. Chapin.

Ejecutada una selección por la Banda-Orquesta de la Marina, discursos de contestación fueron pronunciados, en nombre de los Gobiernos extranjeros, por los jefes de las siguientes delegaciones nacionales. El Doctor Gurgel do Amaral, Embajador del Brasil en los Estados Unidos, que habló en nombre de todos los países americanos exceptuando los Estados Unidos; Gustav Hermann, de Checoeslovaquia; Georges Colson, de Bélgica; Dr. Ulrich Stapenhorst, de Alemania; Frederick C. Cook, de Inglaterra; James Quigley, del Estado Libre de Irlanda; el Senador Luiggi Luiggi, de Italia; Shinto Fujii, del Japón; W. G. C. Gelinck, de Holanda; Andreas Baalsrud, de Noruega; M. S. Okecki, de Polonia; José Rodríguez Spiteri, de España; Capitán P. A. Valsiger, de Suecia; Alexander von Steiger, de Suiza; y Sr. d'Azevedo Zuquette, de Portugal.

Al final de estos discursos hicieron uso de la palabra Monsieur Paul Le Gavrian, Secretario General de la International Association of Road Congresses, y Mr. Thomas H. MacDonald, Secretario General del Congreso.

Discurso de bienvenida del Secretario de Estado, Honorable Henry L. Stimson.

Señoras y Señores Delegados al Congreso:

Considero una señalada distinción el dáros la cordial bienvenida, en nombre del Gobierno de los Estados Unidos de América. Nos habeis hecho el honor de congregaros en Washington a estudiar una serie de problemas de vital interés para el progreso y la prosperidad de todas las naciones aquí representadas. La concurrencia a este ha significado un sacrificio de tiempo y energías para muchos de vosotros, y deseo, desde luego, deciros cuan profundamente reconocidos os estamos, en este país, por el servicio que nos prestais al aportarnos el resultado de los mejores desvelos y experiencias de vuestras respectivas naciones, en los importantes problemas vinculados al progreso de las comunicaciones mediante la construcción de carreteras.

Paseo la vista por esta gran asamblea y la presencia en ella de representantes de casi la totalidad de los países del orbe, animados del deseo de poner a la disposición de todos el acervo de sus propias experiencias, me inspira lisonjeras esperanzas. Porqué, a mi parecer, es en este desinteresado espíritu de cooperación internacional, que de tan brillante manera encarna vuestro congreso, donde debemos buscar las garantías fundamentales para la paz y prosperidad futuras de la humanidad.

No olvidemos, como suelen sentirse inclinadas a hacerlo las naciones, la más importante de las enseñanzas derivadas de la presente situación mundial: la prosperidad de cada país está condicionada por la pros-

peridad de los demás, y, a la larga, ninguno puede obtener su bienestar nacional a expensas de otro.

Si bien los problemas consignados en vuestro programa tienen vital interés para el progreso interno de todos los países aquí representados, no es menor la significación que revisten sus aspectos internacionales.

Al dirigirme a tan notable asamblea de expertos, no necesito poner de relieve la importancia decisiva de las vías de comunicación mejoradas para la prosperidad nacional, ni precisar vastas proyecciones sociales de la mayor accesibilidad del campo a los centros urbanos, y vice versa, que es resultante directa del mejorado de carreteras. En nuestro propio país, hemos visto el camino mejorado y el automotor penetrar hasta zonas vírgenes para otra forma de transporte. Hemos visto al campesino en diario contacto con la ciudad, enriquecida la existencia del residente urbano, acelerado el ritmo del intercambio comercial y sumarse nuevas energías a la lucha diaria contra las enfermedades y demás enemigos de la sociedad organizada. Este medio de comunicación ha impartido, gradualmente, elesticidad y movilidad a nuestros sistemas de transporte, vinculando más estrechamente a las diversas zonas del país entre sí y echando así las bases de una mejor inteligencia entre nuestros pobladores. Ante tales ventajas y en vista de que la experiencia ha demostrado ser más oneroso prescindir de las carreteras que tenerlas, nuestro pueblo se ha impuesto, y continúa imponiéndose, considerables desembolsos para las construcciones de caminos.

No menos significtivo son los resultados de índole internacional debidos al incremento de las comunicaciones entre países. Para no citar sino un caso que se refiere a Estados Unidos, me bastará referirme al movimiento de turistas entre Canadá y este país, que tanto ha contribuído a una mejor inteligencia entre ambos pueblos. Esperemos ver pronto el día en que, mediante la construcción de correteras, entre los Estados Unidos y Méjico y los países centroamericanos, el crecimiento de turistas creará más estrechos vínculos de comprensión mutua entre nuestros países.

Estoy cierto de que las delegaciones concurrentes a este congreso podrían centuplicar el número de tales ejemplos particulares de mejores inteligencias internacionales, que la experiencia de sus propios países permite atribuir a la construcción de carreteras mejoradas.

El residente de un país podrá viajar con mayor seguridad y recibir mejor acogida en las carreteras de otro, cuando conozca los reglamentos de tránsito caminero y comprenda las advertencias y señales. Los ingenieros de cada país pueden dar considerable impulso al turismo, si confeccionan los planos de sus sistemas nacionales de carreteras en forma de que incidan, en las fronteras, con los de las naciones vecinas. Tales conexiones ampliarán los horizontes de la vida espiritual de los individuos, al ofrecerles la posibilidad de trasladarse con sus familias, en automóvil, a países donde verán lugares y pueblos que sólo conocían de oidas o por lecturas anteriores. Y todos podremos, entonces, permanecer, como Balboa, "silenciosos sobre un picacho del Darién", en contemplación de nuevos mundos.

Por lo que he dicho, veréis cuánta trascendencia internacional atribuyo a las deliberaciones de este congreso. Los debates que han de realizarse aquí redundarán en beneficio de todas las naciones representadas, por cuanto entrañan un intercambio de las principales enseñanzas recogidas en el mundo entero. Nosotros, los Estados Unidos, esperamos encontrar valiosas leccciones en vuestra experiencia y nos alienta la esperanza de que hallareis algo útil para vosotros en la nuestra.

Cuando recorráis nuestro país, después de clausurada las sesiones, en esta ciudad, encontraréis que nuestro interés en vuestra misión y los sentimientos amistosos que aquí nos vinculan a vosotros, trasciende a todas las regiones de los Estados Unidos.

Puedo aseguraros que el pueblo de los Estados Unidos seguirá vuestras deliberacines con profundo interés y, en nombre de mi Gobierno, quiero desearos el más cumplido éxito en la solución de los importantes problemas confiados a vuestro estudio.

Os ruego que al regresar a vuestras respectivas patrias les llevéis un mensaje de la más cordial buena voluntad del pueblo de los Estados Unidos.

Discurso del Señor Roy D. Chapin

En nombre de la Comisión Organizadora Americana tengo el mayor placer en brindar a los miembros del Sexto Congreso Internacional de Carreteras la más calurosa bienvenida a los Estados Unidos.

Este acontecimiento tiene la significación de ser la primera asamblea de esta organización, celebrada en el Hemisferio Ociddental. Asisten a ella delegados de un número mayor de países que hasta ahora han asistido a ningún otro congreso anterior, e innecesario es decir que sinceramente esperamos que el tiempo que permanezcáis en este país lo consideraréis bien invertido.

Mirad nuestros caminos, y el tráfico que por ellos circula, como un laboratorio donde es posible someterlo todo al microscopio, para llevar con vosotros todo aquello que encontréis.

Hemos invertido vastas sumas en la construcción de carreteras durante los pasados quince años, y nues-

tra finalidad ha sido siempre obtener el valor de un dólar por cada dólar que hemos invertido.

Fué el Presidente Coolidge el primero de nuestros jefes de gobierno en reconocer la necesidad de que nos afiliásemos a vosotros, y fué durante su mando que nuestro Congreso nos concedió autorización para unirnos a vuestra Asociación.

El Senador Phipps, aquí sentado hoy en esta plataforma, fué uno de los autores de dicha legislación en nuestro Congreso.

Más tarde, el Presidente Hoover recomendó al Congreso que nuestro Gobierno os invitara a venir a celebrar esta asamblea en los Estados Unidos.

Confiémos que nuestros hallazgos habrán de ayudar en uno de los esfuerzos más grandiosos de la humanidad: la reducción de los accidentes viales y, como consecuencia, la salvación de muchas vidas humanas.

Es este un momento especialmente oportuno para reunirnos, pues cada nación se halla en busca de campos para el empleo productivo del trabajo. ¿En qué forma mejor podríase ayudar a la riqueza y porsperidad del país, del individuo y de la familia, que por medio de un inmediato y bien amplio aumento en el programa de construcciones viales?

Al cruzar en automóvil nuestras carreteras, podréis observar carros con chapas, o licencias, de cada uno de nuestros estados. Nuestro sistema de carreteras ha hecho fácil y cómodo el turismo.

Hemos acabado con toda barrera entre las distintas secciones del país, nuestro idioma se ha hecho más uniforme y los visitantes procedentes de lugares lejanos no resultan ya extraños.

Observaréis que nuestros caminos se usan por vehículos de todas las formas, edades y clases. Y yo creo que esta nuevaa libertad en el viajar ha tenido como consecuencia unos Estados Unidos mucho más verdaderos.

En esta conferencia, podremos hablar idiomas distintos, pero aun así existe para nosotros un lenguaje universal—el lenguaje del camino.

Nuestros problemas son mutuos. No estamos interesados en ninguna ventaja especial, sino en el bien común, que dimana del mejoramiento del transporte.

Nuestro solo objeto es la creación de las rutas de más pura amistad, entre todas las naciones.

Mi deseo es que hubiérais podido visitarnos hace veinte años. Las mejoras introducidas en el estado de nuestros caminos, desde entonces, os asombrarían verdaderamente.

Sin duda, el vehículo automotor impuso a nuestros ingenieros de caminos el deber de proporcionar el tipo de vía capaz de resistir esta nueva forma de transporte.

Bajo la dirección del Sr. Thomas H. MacDonald y el Departamento de Carreteras de los distintos Estados, el problema, a nuestro juicio, ha sido bien resuelto, como vosotros podréis ver, antes de abandonar nuestras playas con rumbo a vuestros respectivos hogares.

En los primeros tiempos del mejoramiento vial, el ingeniero de carreteras limitaba su campo de acción a la construcción de caminos. Hoy, tiene que ser un hombre de muchas dotes. Debe conocer los métodos de ingeniería de construcción y de conservación, debe estar al tanto de las influencias económicas, del dinero que habrán de procurarse para financiar los caminos, como y cuándo debe ser invertido, y como ha de administrar la carretera una vez terminada.

En otras palabras, él ahora tiene que intervenir en la construcción, la conservación y el tráfico que ha de soportar la carretera, y cuidarse de proporcionar el transporte vial al costo más bajo posible.

Pocas, o tal vez ninguna de las ramas de la profesión de ingeniería ha progresado tanto en los últimos veinte años como el que estos hombres representan.

En vuestras deliberaciones, durante esta semana, todos estaréis interesados en la reglamentación del tráfico en las carreteras. Veamos si no es posible que obtengáis reglas comunes, aplicables a las correteras del del mundo entero.

Discurso del Sr. Edmond Chaix

Recae en mi el honor de dirigirme a vosotros hoy, en nombre de la Asociación Internacional Permanente de los Congresos de Carreteras, debido a la ausencia de nuestro respetado y distinguido Presidente, el Senador Albert Mahieu. Todos los preparativos fueron hechos para su salida de París, que él esperaba con verdadero entusiasmo, para tomar parte, como hubieran sido sus deseos, en estas deliberaciones, cuando en el último momento se encontró lamentablemente imposibilitado de venir, por circunstancias inevitables y enteramente fuera de su control. El me ha ordenado a mí, como Vice-presidente de la Asociación Internacional, que transmita a vosotros la expresión de su muy sentida contrariedad al verse privado del placer de vuestra compañía, y tengo la seguridad de que vosotros también habréis de sentir vivos deseos de uniros a mí al manifestarle la pena que su ausencia nos ha causado y la grande y sincera simpatía que nos inspira.

Señoras y Señores: Nosotros participamos de un grande y legítimo orgullo por la alta protección, por

el gran apoyo, ofrecido por el Presidente Hoover al Sexto Congreso Internacional de Carreteras. Sabemos que sus deseos han sido estar presente y presidir la sesión inaugural; más imperiosas obligaciones se lo han prohibido. Su benevolencia, no obstante, nos prueba el gran interés que en él despierta nuestra labor Todos nos encontramos profundamente emocionados y yo, en nombre de nuestra Asociación, me permito hacer llegar a él nuestra profunda y respetuosa gratitud.

A vos, Señor Secretario de Estado y Miembro del Gabinete, que de manera tan leal habéis ayudado al Presidente en todas sus felices iniciativas en favor del progreso y la prosperidad de vuestro país, igualmente os ofrezco nuestra sincera gratitud, y no podré excluir, al expresar las gracias que nacen de nuestro corazón, a los admirables organizadores de esta manifestación espléndida, a todos los miembros de la Comisión Organizadora del Congreso y, con especialidad, al Presidente, Mr. Roy D. Chapin, y al Secretario General, Mr. Thomas H. MacDonald. Ambos han sido designados, hoy por la mañana, Presidente y Secretario, respectivamente, del Congreso, y al ofrecer a ellos las más sinceras congratulaciones, les aseguro de nuestra entera confianza de que podrán sabiamente dirigir nuestras conferencias y guiar nuestras deliberaciones a las conclusiones más satisfactorias.

Agregaré a ellos, por supuesto, las grandes asociaciones y corporaciones americanas que tan noble y eficientemente han cooperado con la Comisión Organizadora Americana, secundándola en todos sus actos.

Durante veinte y dos años, hasta el presente, Señoras y Señores, la Asociación Permanente Internacional de los Congresos de Carreteras ha celebrado sus conferencias en ciudades europeas: París, Bruselas, Londres, Sevilla y Milán—y una a una nos han recibido bondadosamente. Hoy, en este año de 1930, habiendo dejado el viejo suelo europeo para cruzar los grandes mares, nos hallamos concentrando nuestro trabajo en Washington, la Capital de los Estados Unidos de América.

¡Qué prodigio, el de los tiempos! ¡Qué transformación en la historia del mundo! Continentes que en un tiempo nos parecieron tan distantes, son hoy casi vecinos. La rapidez, alcanzada a costa de esfuerzos sobrehumanos, ha abolido las distancias, o al menos influye cada día a acortarla más y más, y a acercar las naciones entre sí. Nosotros, constructores de caminos modernos, nos encontramos entre los factores principales de dicha rapidez, que es orígen de engrandecimiento económico, facilitando y acelerando el transporte, y economizando el tiempo o empleándolo más provechosamente. Es por lo tanto natural y justo que, al comparar nuestros progresos con los de épocas anteriores, incluyendo los que tenemos de ejemplo las maravillosas vías romanas, que admiramos en Italia hace cuatro años, que hayamos venido aquí para ver, estudiar y admirar los espléndidos resultados obtenidos por el Nuevo Mundo y de los que son ejemplos también los modernos sistemas de carreteras de los Estados Unidos de América.

A vosotros todos, que nos brindáis tan hermosa bienvenida, y en particular a vos, Señor Presidente, nosotros os decimos: "Gracias de todo corazón." Vamos a comenzar nuestro trabajo con toda actividad y prontitud. Y vosotros, señores y señoras, que desde todos los lugares del mundo habéis respondido, de manera tan hermosa y en tan crecido número, a la invitación del Gobierno de los Estados Unidos y la llamada de nuestra Asociación, a los Relatores, Relatores Principales y Delegados, permitidme expresar a todos nuestro agradecimiento. Nos enorgullecemos de poder unir,, por nuestra iniciativa, en bien de una labor fructífera, tantas buenas voluntades, tantas autoridades competentes, contribuyendo así bien útilmente al progreso de la humanidad.

CARTA DEL PRESIDENTE, SEÑOR MAHIEU

PARIS, 16 de Septiembre de 1930.

MIS QUERIDOS COLEGAS: En momentos de embarcarme para los Estados Unidos, para asistir al Sexto Congreso Internacional de Carreteras, el fallecimiento repentino de uno de mis colegas del Senado, perteneciente, como yo, al Colegio Electoral del Departamento del Norte, quebrantó todos mis planes.

La ley francesa impone, para la renovación de los senadores y la designación de sus electores, ciertas imperativas demoras, que necesariamente deben tener lugar en el mes de octubre.

Por lo tanto, mi presencia como Senados del Norte resulta indispensable..

Es mi deber renunciar a mi viaje para asistir al Congreso de Washington.

Al informar a ustedes de este vejaminoso contratiempo, que soy el primero en deplorar, deseo expresar mis más sinceros sentimientos por no asistir a estas sesiones, que prometen ser tan interesantes, así como los instructivos paseos a que el Highway Education Board tan bondadosamente me ha invitado, a más de privarme del placer, que tanto había esperado, de participar de vuestra compañia durante mi permanencia en Adérica.

Sabéis ya que mi venida a Washington debía encerrar un propósito dual: como Presidente de la Asociación Internarional de los Congresos de Carreteras, y como Jefe de la Delegación del Gobierno Francés.

En cuanto a la representación de la Asociación

Internacional, el Sr. E. Chaix, Vicepresidente, y el Sr. P. LeGavrian, Secretario General de la Asociación, tomarán mi lugar.

Con respecto a la Delegación del Gobierno Francés, es el Sr. G. Colson quien habrá de presidirla.

Asegurándoles una vez más cuánto lamento los acontecimientos que menciono, dignaos aceptar, mi queridos colegas las expresiones de mi más cordial estimación.

A. Mahieu, El Presidente,
Senador del Norte.

Messrs. Roy D. Chapin, Presidente, y
Thomas H. MacDonald, Secretario General,
Comisión Organizadora de los
Estados Unidos de América.

ALEMANIA ELEGIDA PARA CELEBRAR EL PROXIMO CONGRESO DE LA COMISION INTERNACIONAL PERMANENTE

En la asamblea de la Comisión Internacional Permanente, celebrada a las 10 p .m. del lunes, en la Sala A, del local que ocupa el Congreso, una invitación para celebrar el próximo Congreso en Alemania fué hecha a la Asociación Internacional Permanente, en nombre del Gobierno del Reich Alemán, por medio del Dr. Ulrich Stapenhorst, Presidente de la Delegación alemana, que, a su vez lo hizo delegando en el Sr. Oberegierunsrat Shutte. La invitación fué aceptada con aclamación y Alemania fué elegida para la celebración del próximo Congreso.

Fué leído y aprobado el informe del Consejo Ejecutivo.

Mr. Roy D. Chapin, Presidente de la Comisión Organizadora Americana, y Mr. Thomas H. Mac Donald, Secretario General de la Comisión, fueron nombrados y aclamados como Presidente y Secretario General, respectivamente, del Sexto Congreso.

Fué anunciada la concesión del premio de 4,500 francos a Mr. Edwin W. James, ultimamente Chief of the Division of Design, United States Bureau of Pulilic Roads, triunfador del Concurso de Ensayos de Bélgica, celebrado en 1910 para estimular los temas escritos sobre construcciones viales. El título del ensayo de Mr. James es "Transporte por Carreteras, Construcción y Financiamiento." Mr. James que actualmente ocupa el cargo de Chief of the Division of Highway Transport of the Bureau of Public Roads, es auxiliar administrativo del Secretario General del Congreso.

Por ausencia del Senador Mahieu, Presidente de la Asociación Internacional Permanente de Congresos de Carreteras, M. Edmond Chaix, Vicepresidente de la Asociación actua como Presidente de la Sesión.

Al cerarse la Sesión, los miembros fueron obsequiados con un almuerzo en el Hotel Carlton.

ALMUERZO Y EXPOSICION INTERNACIONAL BAJO LOS AUSPICIOS DE LA AMERICAN ROAD BUILDERS ASSOCIATION

A las 2:15 p. m., del lunes, la American Road Builders' Association facilitará los autobuses que estaran aguardando frente a la entrada principal del edificio de la Cámara de Comercio de los Estados Unidos, para transportar todos los delegados al Washington Auditorium, 1900 E. Street NW., en cuyo lugar, a las 12:30 pm., la Exposición Internacinal de Construcción de Carreteras de Equipo y Materiales de Conservación será formalmente inaugurada. Un almuerzo en honor de los delegados extranjeros, será servido a todos los delegados (tanto de los Estados Unidos como extranjero), en el Washington Auditorium, a esa hora.

La exposición tendrá ocupados a los señores delegados hasta las 4 p m., en cuyo momento una llamada de corneta indicará a todos los miembros, que se dirijan hacia la entrada que da a New York Avenue, para de nuevo ocupar los autobuses y encaminarse hacia el campo de demostración en el Potomac Parkway, en la Avenida de Virginia y la Calle K, Noroeste, en cuyo lugar la maquinaria o equipo de construcción de caminos podrá demonstrarse en funcionamiento. Dicha demostración comprenderá tractores, palas a vapor y otras piezas de maquinaria pesada.

Los autobuses harán el transporte de los señores delegados a sus respectivos hoteles, después de la demostración. La Exposición Internacional permanecera abierta durante la noche del martes y durante la mañana y tarde del miércoles y jueves y viernes, continuándose las demostraciones en la tarde de cada día.

EXCURSIONES DEL HIGHWAY EDUCATION BOARD

A los deegados que hayan recibido invitaciones para las giras del Highway Education Board se les suplica hagan acto de presencia, durante el día (martes), en la mesa del Highway Education Board, que se halla en el vestíbuo del local del Congreso, a fín de indicar su preferencia con respecto a las tres giras y obtener las designaciones correspondientes, según sus deseos. Esto no se refiere a aquellos que ya han expresado su preferencia.

GRUPOS FOTOGRAFICOS DE LOS DELEGADOS OFICIALES DEL CONGRESO

Inmediatamente después de terminarse la reunión de la Sección Primera, hoy (martes), se ruega a todos los oficiales de los Gobiernos, que se reunan en el parque frente al edificio en que se celebra el Congreso y cerca del monumento del Barón Von Steuben, para ser fotografiados.

DISTRIBUCION DEL BOLETIN DIARIO

El Boletín Diario será distribuido cada mañana entre los delegados, según vayan entrando a las asambleas de las Secciones, exceptuando el viernes, en que serán distribuídos con anterioridad a la eexcursión de esa mañana.

Los miembros que deseen ejemplares de la edición del lunes del BOLETIN DIARIO, podrán obtenerlos en la mesa de inscripciones, en el local del Congreso.

EXHIBICION DE PELICULAS CINEMATOGRAFICAS

A fin de proporcionar las más amplias facilidades para la llegada e instalación de los miembros del Congreso, que asistan a la sesión matinal de la Segunda Sección, se ha considerado oportuno exhibir algunas películas cinematográficas, a las 8:30 a. m. antes de la asamblea de la Sección, según está anunciado en el programa del Congreso.

serán distribuídos con anterioridad a la excursión de estas películas, y se dará aviso de ello a su debido tiempo.

UBICACION OFICIAL DEL CONGRESO

La ubicación oficial del Congreso ha sido fijada en el edificio de la Cámara de Comercio de los Estados Unidos de América, 1615 H. Street NW., en Washington, D. C. Un lugar ha sido habilitado en el vestíbulo de la entrada principal, para la inscripción de los delegados, habilitación o validación de boletos y servicios de telégrafo y de información.

La correspondencia dirigida a los Miembros del Congreso será distribuída en la taquilla designada al objeto en el vestíbulo.

Las salas han sido asignadas en la forma siguiente: M. Chaix, Sala H; M. Le Gavrian, Sala G; Mr. Chapin y Mac Donald, Sala F; Mr Thompson, Sala E; Comités, Sala D; Cámara de descanso para señoras, Sala B; para prensa, Sala A; para reuniones de la Sección Primera (cuestiones 1, 2 y 3), Sala N; para reuniones de la Sección Segunda (cuestiones 4, 5 y 6), Sala X; las cintas cinematógraficas serán exhibidas en la Sala 1.

LAS OBSERVACIONES HECHAS EN LAS REUNIONES DE LAS SECCIONES HABRAN DE SER INTERPRETADAS POR TELEFONO SIGUIENDO UN PLAN DETERMINADO

Un plan ha sido cuidadosamente estudiado para interpretar todas las observaciones hechas en las reuniones de las secciones en la forma más completa y en el menor tiempo posible. Dicho plan naturalmente requiere que todos los delegados que participen en las deliberaciones se sirvan seguir el método adoptado.

En la Sala N, donde la sección primera habrá de reunirse, y la Sala I, donde se reunirá lá sección segunda, han sido ambas marcadas o divididas en cuatro zonas, por medio de carteles, y cada zona de acuerdo con los idiomas oficiales—inglés, francés, alemán y español. A cada participante se le facilitará un teléfono y el idioma de interpretación correspondiente a cada teléfono se hará de acuerdo con el idioma de la zona a que éste pertenece.

En favor de la exactitud y para facilitar el procedimiento, el inglés ha sido seleccionado como el idioma básico de la interpretación. Se ruega a los oradores, que tengan la bondad de hacer sus observaciones en el idioma oficial que mejor dominen.

Cuando el idioma de orígen sea otro que el inglés, las observaciones serán primeramente traducidas, interpretadas, al inglés. Dicha interpretación será la base de las interpretaciones que se hagan en los otros dos idiomas, y serán hechas simultáneamente.

La identificación del delegado que hable, se realizará por medio del número que a él corresponde y que aparece opuestamente a su nombre en el directorio de los miembros del Congreso que inserta el BOLETIN DIARIO. Al informar al secretario de la sección acerca de la identidad del miembro que tiene la palabra, el número de éste deberá anotarse en una hojita de papel, que se entrega al Secretario.

Las observaciones de los señorse delegados serán grabadas por medio de un dictáfono, y por tanto, se hace necesario que cada orador vaya a la tribuna y hable directamente delante del micrófono. En favor de la mayor claridad y exactitud, todo delegado que haga uso de la palabra deberá pronunciar claramente y despacio.

Sólo las observaciones hechas desde la tribuna serán grabadas o interpretadas. La interpretación ha sido organizada para realizarse en los cuatro idiomas oficiales solamente.

RESOLUCIONES, CONCLUSIONES Y CAMBIOS EN LOS REPORTAJES GENERALES DEBEN SER PRESENTADOS POR ESCRITO

Con el objeto de que las actas del Congreso puedan ser llevadas con la exactitud que es de esperarse, se ruega que todos los cambios en el reportaje que hagan los reporters, así como todas las resolusiones que se propongan y todas las noticas o avisos sean preparados en forma escrita y entregados al Presidente de la sesión en el momento de su presentación.

LOCAL DESIGNADO PARA LAS CONFERENCIAS DE LOS COMITES

Para las conferencias de las delegaciones gubernamentales y otras reuniones de pequeños comités o grupos de miembros o delegados, durante las reuniones de las secciones, una sala especial ha sido habilitada en el local oficial del Congreso.

La Sala D, situada en el primer piso de la Cámara de Comercio de los Estados Unidos, ha sido señalada para este objeto.

Aquellos comités o grupos que deseen hacer uso de la Sala D, en momentos en que ésta estuviere ocupada, tendrán la bondad de dirigirse al administrador, en la Sala E, para obtener otro lugar donde instalarse.

HABILITACION (VALIDATION) DE BOLETOS DE FERROCARRILES Y LINEAS DE VAPORES

Los tickets, o boletos, de ferrocarriles y líneas de vapores serán habilitados en la mesa destinada a este objeto en el local del Congreso, precisamente a mano derecha en la entrada principal.

Habrá allí empleados para atender dicho servicio, desde el lunes, 6 de octubre, hasta el sábado, 11 de octubre, inclusive, desde las 8:30 de la mañana hasta las 5 de la tarde.

Toda persona portadora de certificados de ferrocarril a precios de convención, debe presentar éstos en la ' mesa de validación", con el objeto de obtener su boleto de retorno a precios reducidos. Dichos precios serán concedidos sólo a aquellos que regresen a sus residencias u otros puntos de origen por medio de las mismas líneas que fueron empleadas para transportarse a Wasnington.

Los delegados extranjeros que deseen obtener los precios reducidos concedidos a los asistentes al Congreso, deben presentar sus tarjetas oficiales que acrediten su condición de Miembros de la Asociación Internacional Permanente de Congresos de Carreteras, para alcanzar las ventajas de la validación. De lo contrario, la reducción de precio puede no ser concedida.

EXCURSIONES COMBINADAS PARA LOS MIEMBROS DEL CONGRESO

Tres excursiones en ómnibus, a lugares de interés en la cercanías de Washington, han sido combinadas para los miembros del Sxto Congreso Internacional de Caminos.

La primera excursión será el miércoles, octubre 8, saiendo del Willard Hotel a la 1:30 p. m., y dirigiéndose a Mount Vernon, la residencia de George Washington. Al regreso, podrá realizarse una inspeción del Mount Vernon Memorial Highway, actualmente en construcción. Una parte de dicho viaje de retorno se hará por la nueva carretera, y harán paradas en aquellos lugares de especial interés.

La segunda excursión partirá del edificio de la Cámara de Comercio de los Estados Unidos el viernes, octubre 10, a las 9 a. m., y se dirigirá a la Estación Experimental de Arlington, del Bureau of Public Roads de los Estados Unidos. Distintas exhibiciones serán ofrecidas en la Estación Experimental, para demostrar las actividades del Bureau of Public Roads en materia de investigación y prueba de materiales. Los métodos empleados al utilizar los distintos aparatos de prueba serán demostrados realizando el trabajo mismo en un número de experimentos en gran escala que habrán de acometerse.

La tercera excursión saldrá del edificio de la Cámara de Comercio de los Estados Unidos el sábado, octubre 11, a las 9 a. m., con dirección a Annapolis. A su llegada a Annapolis, la excursión visitará la Academia Naval de los Estados Unidos, continuando después hacia el Annapolis Roads Club para asistir a una recepción y almuerzo ofrecido por el Gobernador Albert C. Ritchie, de Maryland.

Los tickets, o boletos, para estas excursiones, serán suministrados a los miembros del Congreso en el momento de hacer su inscripción en las oficinas del Congreso.

Se ruega encarecidamente a los participantes de estas excursiones, que se sirvan concurrir prontamente a la hora señalada a los lugares designados, dado que, por el tiempo limitado de que se dispone, se hace necesario evitar toda demora.

RECEPCION DEL SEÑOR PRESIDENTE Y LA SEÑORA HOOVER

Ha sido necesario cambiar la hora de la recepción del Señor Presidente y la Sra. Hoover, y en vez de las 4:30 pm., como figura en el programa oficial, tendrá lugar a las 5 pm., el jueves, 9 de octubre. La hora exacta se hallará impresa en los boletos de admisión a la Casa Blanca.

PASEOS POSTERIORES AL CONGRESO BAJO LOS AUSPICIOS DE LA AMERICAN AUTOMOBILE ASSOCIATION

La American Automobile Association ha organizado un paseo en ómnibus, en obsequio de los señores delegados que deseen hace una inspección de algunas de las principales carreteras de los Estados Unidos.

Los excursionistas saldrán de Washington en la noche de octubre 12 y terminarán el viaje en Nueva York el 28 de octubre, en las primeras horas de la noche. Las ciudades a visitar serán Pittsburgh, Youngstown, Akron, Cleveland, Chicago, Detroit, London, Hamilton, Niagara Falls, Rochester, Syracuse, Boston, Providence, New Haven y Nueva York.

Posiblemente, ciertas modificaciones serán introducidas en el itinerario de la excursión, para así ajustarse a las conveniencias particulares de los delegados, pudiéndose así realizar la jornada en parte o totalmente, si se desea.

Las solicitudes habrán de ser hechas en las oficinas de la American Automobile Association, en el local oficial del Congreso o la Cámara de Comercio de los Estados Unidos de América. Y se ruega a todo delegado que desee participar de la excursión, que presente su solicitud lo más temprano posible, de manera que los preparativos necesarios puedan llevarse a cabo con tiempo bastante antes de la salida.

Servicio de Riego de la Costa Sur y Utilización de las Fuentes Fluviales

Informe Anual del Director e Ingeniero Jefe Antonio A. Luchetti al Hon. Comisionado del Interior.
Año Fiscal 1929-30

Conforme se anunció en el informe del año fiscal anterior, Utilización de las Fuentes Fluviales se hizo cargo de los trabajos y demás actividades del Sistema Hidroeléctrico de Carite poco antes de comenzar este año fiscal. Este informe abarca, por consiguiente, el primer año fiscal completo de funcionamiento de estas dos instituciones combinadas bajo una misma administración y dirección técnica.

La organización que se ocupa del trabajo de Fuentes Fluviales lleva también el trabajo del Servicio de Riego. El colocar esas actividades bajo una organización común nació de las condiciones naturales y ventajas del hecho de haber desarrollado el Sistema de Utilización de las Fuentes Fluviales como una extensión del Sistema Hidroeléctrico de Carite, el cual pertenece y había sido hasta ahora operado por el Servicio de Riego. La autorización para consolidar estos dos sistemas para fines de explotación fué otorgada por la Ley No. 58, aprobada en abril 30, 1928. Transferidas las actividades del negocio de fuerza eléctrica del Servicio de Riego a Utilización de las Fuentes Fluviales, aquella parte de la organización que anteriormente se dedicaba al trabajo tanto del servicio eléctrico como del servicio de agua para riego quedó como anteriormente habiéndose hecho arreglos para que cada servicio tenga una participación proporcional en el costo de operación.

Así organizado nos dedicamos al trabajo del año extendiendo las líneas de transmisión y distribución con miras hacia desarrollar el territorio que nos corresponde servir y sentando las bases para la expansión gradual y natural hacia otras zonas donde falte el sercio eléctrico y el uso de fuerza de nuestro Sistema resulte ventajoso al público. Estos esfuerzos han sido dirigidos sin deseo ni propósito alguno de intervenir, a no ser para cooperar con los intereses de las empresas privadas que se dedican a trabajo análogo en la Isla. En este punto conviene aclarar que el Gobierno Insular no emprendió el negocio de fuerza eléctrica persiguiendo beneficios pecunarios. Nuestro servicio eléctrico se desarrolló incidentalmente como un sub-producto del Sistema de Riego y creció y se fué extendiendo bajo la necesidad de cumplir con los requerimientos de la demanda existente en este territorio.

El uso del servicio de fuerza eléctrica aumentó tan rápidamente que las plantas generatrices de Carite no eran ya suficientes para resistir la carga y hu-

bo que recurrir al desarrollo de la Planta de Toro Negro y a la interconexión con la Planta a Vapor de la Ponce Electric Company. Fué, pues, obligado por el deber de sostener sin interrupción el progreso en el desarrollo de nuestro distrito que el Gobierno decidió continuar en su misión de producir y distribuir fuerza eléctrica y adoptó para ello el programa de desarrollar nuestros recursos fluviales, programa que está esbozado en la Ley para el Desarrollo de las Fuentes Fluviales de la Isla.

No ha sido nuestra política intentar en modo alguno competir o invadir el territorio que pertenece o es reclamado por compañías privadas de servicio público como zona que pueda ser adecuada y ventajosamente para el pueblo, servida por estas compañías. Nos satisface notar el incentivo creado por nuestro servicio en la mente del público hacia una mejor apreciación de lo que significa el uso de la corriente eléctrica para numerosos fines, y que al multiplicarse por esta razón el consumo de electricidad, haya ello causado un estímulo general en la industria que ha inducido a las compañías de servicio público que funcionan en la isla, a ensanchar su negocio y tratar de interconectar con los otros sistemas existentes en la Isla.

Nuestra producción de fuerza durante el año fiscal que nos ocupa fué 24,279,260 kilovatios-hora. Compárese esta cantidad con la de 15,979,340 kilovatios-hora que fué la producción durante el año fiscal anterior. Este aumento de aproximadamente 52% es el mejor exponente del progreso alcanzado durante el año.

CONDICIONES DEL TIEMPO Y PROVISION DE AGUA EN EL DISTRITO DE RIEGO

Las condiciones del tiempo en nuestro distrito fueron más o menos normales, pero el año fué seco particularmente en la División Oeste del Distrito de Riego. En la División Este la lluvia estuvo bien distribuída y esto permitió el suministro de agua para riego sin interrupción alguna a todos los terratenientes de esta sección.

Temperatura.—Se hicieron observaciones diarias de la temperatura en nuestra estación de Guayama donde las condiciones climatológicas se aproximan a la de todo el Distrito de Riego. La temperatura media para el año fué de 79.85 grados F., que es 0.19 grados más alta que la temperatura media del año fiscal anterior 1928-1929. La temperatura máxima fué de 93.00 grados F. y la mínima fué 60.00 grados F., las que ocurrieron el día 17 de septiembre 1929 y el día 23 de febrero 1930. La oscilación diurna tuvo máxima y mínima de 20.00 grados y 2.00 grados F. y ocurrieron la mayor el día 4 de octubre 1929 y la menor el día 11 de septiembre 1929.

Presión Atmosférica.—La presión atmosférica, según las observaciones hechas y registradas en la oficina de Guayama, fué muy próxima a la normal através del año y no ocurrieron cambios abruptos. La presión más alta observada fué de 29.90 pulgadas el día 14 de enero de 1930 a las ocho de la mañana, y la más baja fué de29.52 pulgadas el día 29 de octubre de 1929 a las 4:30 de la tarde.

La lluvia durante el año fué bastante escasa, especialmente en la sección oeste del Distrito de Riego. El promedio caído en la zona bajo riego fué de 63.34 pulgadas, que es 90.95% de lo normal para los últimos veinte años. La mayor cantidad de lluvia ocurrida en un mes la tuvimos en Toro Negro y fué durante el mes de septiembre 1929, alcanzando a 20.47 pulgadas, y la menor fué en Guayabal que solamente llegó a 0.21 pulgadas durante el mes de diciembre 1929. La lluvia más grande registrada en 24 horas fué de 4.30 pulgadas en Jájome el 20 de agosto 1929.

Las Tablas Nos. I-A a I-G que se incluyen al final de este informe muestran las lluvias habidas mensualmente en las distintas estaciones pluviométricas que mantiene el Servicio, así como también los promedios mensuales y anuales durante el período en que se han estado apuntando estas observaciones.

Como consecuencia directa que es de la lluvia, el caudal de los ríos tributarios a nuestros embalses estuvo muy por debajo de lo normal en la División Oeste, pero se mantuvo muy cerca de lo normal en los ríos de la División Este.

Las Tablas Nos. II-A a II-D de este informe muestran el caudal mensual de los ríos tributarios a los distintos embalses de este sistema, así como también los promedios mensuales y anuales correspondientes a los años en que se han llevado records de estos datos por el Servicio de Riego.

Comparado con el promedio de influjo anual durante el período de observación, el caudal que entró a los distintos embalses durante el año fiscal fué como sigue:

Lago de Patillas	81.88%
" " Carite	92.96 "
' " Coamo	33.71 "
" " Guayabal	50.27 "

SISTEMA DE RIEGO

Funcionamiento.—Las condiciones de aprovosionamiento en los lagos de la División Este eran favorables al comenzar el año fiscal y con el influjo habido durante el año, que fué abundante, pudo hacerse entregas completas de agua para riego a todas las tierras que se sirven de los canales de Patillas y de Guamaní, y fué posible además vender aguas excedentes a los regantes. Las condiciones de los lagos en la División Oeste fueron en extremo críticas y las entregas de agua a los terrenos bajo riego en aquella sección fue

ron bastante reducidas. El Lago de Guayabal estuvo seco en distintas ocasiones durante el año. Las entregas del Canal Juana Díaz estuvieron suspendidas completamente desde el día 16 de julio hasta el 5 de septiembre 1929 y desde el día 28 de abril 1930. El resto del año la cantidad de las entregas del Canal de Juana Díaz estuvo muy por debajo de la cantidad que mensualmente corresponde entregarse a excepción de los meses de octubre y noviembre 1929, en que la provisión de agua aumentó a tal punto que hizo conveniente disponer las entregas a razón del 50 0|0 de la cantidad mensual.

La tabla que sigue demuestra la proporción en que se hicieron las entregas de agua a los terrenos incluídos, durante cada mes del año fiscal, de cada uno de los canales principales de distribución:—

Los tipos de entrega reflejan las condiciones de los distintos lagos durante cada mes del año. Las entregas en exceso del 100 0|0 indican la venta de agua hecha a los terratenientes, salvo en el caso del Canal de Juan Díaz en que las aguas excedentes fueron entregadas para disminuir el déficit que se había acumulado en meses anteriores.

	Patillas Por Ciento	Guamaní Por Ciento	Juana Díaz Por Ciento
1929			
Julio	129.77	148.50	39.78
Agosto	113.87	124.93	36.05
Septiembre	105.10	119.17	67.83
Octubre	104.76	123.50	149.53
Noviembre	104.44	144.54	135.15
Diciembre	118.43	157.85	73.59
1930			
Enero	103.79	120.54	50.78
Febrero	102.14	119.92	51.28
Marzo	119.24	145.27	52.98
Abril	118.39	134.47	42.78
Mayo	107.19	135.69	70.53
Junio	109.79	113.75	77.06

Las ventas de las distintas clases de aguas excedentes fueron durante el año como sigue:—

	Filtración	Clase I	Clase II	TOTAL
DIVISION DEL ESTE				
Acre-pies	1,130.30	232.40	11,659.77	13,022.47
Valor	$ 247.58	$239.61	$34,979.31	$35,466.50
DIVISION DEL OESTE				
Acre-pies	540.51	141.76	124.70	806.97
Valor	$ 784.36	$335.55	$ 374.10	$1,494.01
TOTAL DEL DISTRITO				
Acre-pies	1,670.81	374.16	11,784.47	13,829.44
Valor	$1,031.94	$575.16	$35,353.41	$36,960.51

La Tabla No. III que acompaña a este informe muestra el volumen de agua en acre-pies que vertió por sobre los aliviadores de los lagos del sistema durante el año fiscal. Como demuestra esta tabla, el 85.9% de esta agua que se desperdició correspondió al Lago de Patillas.

En la Tabla No. IV están el volumen total de aguas entregadas del Sistema de Riego a todos los terrenos bajo riego, las cantidades de agua que fueron ofrecidas y rehusadas por los terratenientes, el déficit que ocurrió en cada mes debido a escasez de agua en los embalses, las cantidades entregadas en exceso de la cantidad correspondiente al mes para disminuir el déficit acumulado y las cantidades canceladas al finalizar el período de doce meses dentro del cual se le hace entrega a los terratenientes de los déficits que puedan haber ocurrido.

Con objeto de comparar las condiciones de los lagos del sistema al finalizar este año fiscal con las del año anterior, damos a continuación las cantidades de agua que hubo disponibles en los distintos embalses en junio 30, 1929, y las que había en junio 30, 1930.

Conservación.— Se prestó atención constante a la limpieza de los canales y obras de fábrica en los mismos a fin de mantener el Sistema en buenas condiciones de servicio. Los gastos de limpieza durante el año montaron a $16,581.90, lo que representa un costo medio de $168.77 por milla de canal que se limpió. Este mismo costo alcanzó el año pasado a $173.40.

Los gastos incurridos en la remoción de arena y cascajo en los canales de derivación de Doña Juana y de Toro Negro montaron a $2,583.95.

Reparaciones.— El trabajo de reparación llevado a cabo durante el año se distribuyó como sigue:

CANTIDADES DISPONIBLES EN LOS DISTINTOS EMBALSES

Lago	Embalse junio 30, 1929		Embalse junio 30, 1930	
DIVISION DEL ESTE				
Patillas	14,642	acre-pies	7,643	acre-pies
Carite	7,905	"	4,140	"
Melanía	270	"	40	"
TOTAL	22,817	"	11,823	"
DIVISION DEL OESTE				
Guayabal	2,044	"	2,906	"
Coamo	507	"	533	"
TOTAL	2,551	"	3,439	"
Total en el Distrito	25,368	acre-pies	15,262	acre-pies
Parte de la Capacidad Total	70.30	por ciento	42.70	por ciento

REPARACIONES

DIVISION DEL ESTE:	
1. Reparación de cercas,	$ 2,934.43
2. Reparación de casas de zanjeros,	1,759.12
3. Reparación de canales metálicos	518.28
4. Reparaciones de tomas	414.20
5. Reparación de caminos alrededor del Lago de Patillas	913.42
6. Limpieza y pintura de las creces automáticas en el aliviadero del Lago de Patillas	237.90
7. Reparaciones a estaciones de bombas	52.56
8. Reparación en la tarre de compuertas en el Lago de Patillas	113.08
9. Reparación de la plataforma de madera en el Sifón Sabater	35.48
10. Reparación de los bancos del canal y remoción de derrumbes en los canales y presa de desviación	330.87
11. Reparaciones misceláneas	41.98
	$ 7,351.36

DIVISION DEL OESTE:	
1. Remoción de cieno del Lago Guayabal	$ 4,188.08
2. Reconstrucción de la sección del Canal de Juana Díaz próximo a la Presa de Guayabal, que fué destruído por la creciente de septiembre 13, 1928	13,946.36
3. Reparación de caminos	4,452.68
4. Remoción de cieno en la Presa de Coamo	810.92
5. Reparación de cercas	620.97
6. Reparaciones a casas de zanjeros	705.90
7. Remoción de arena y grava aguas arriba de la presa de desviación en el Río Toro Negro	856.45
8. Remoción de arena del canal de derivación del Río Toro Negro	473.20
9. Reparación a la casa del Watermaster	228.09
10. Limpieza frente a las compuertas en la Presa de Guayabal	214.68
11. Remoción del canal de madera provisional en la sección del Canad de Juana Díaz que se reconstruyó con hormigón, próxima a la Presa del Guayabal	126.11
12. Construcción de un almacén provisional para almacenar madera	217.11
13. Reparaciones a tomas en el canal	193.18
14. Reparación de la barandilla del puente sobre la Presa de Guayabal	74.50
15. Reparaciones misceláneas	103.60
Total invertido en reparaciones	$34,563.19

Mejoras.— Durante el año se realizaron varias obras de mejoras en el Sistema de Riego, entre las cuales las más importantes fueron el canal elevado conocido por Arroyo Flume, y la reconstrucción de parte del tramo de canal elevado No. 6 del Canal de Guamaní.

El tramo de canal conocido por Arroyo Flume fué construído en hormigón armado para reemplazar la estructura de madera y metal que originalmente se construyó allí, y la cual había sido reconstruída en varias ocasiones en forma provisional. Sus condiciones últimamente justificaban una reconstrucción total y siguiendo la norma iniciada hace varios años esta reconstrucción se hizo, como antes se informa, toda en hormigón para proveer allí una obra permanente. El largo total de la estructura es de 1,025 pies, de los cuales 660 pies fueron construídos en canal elevado de sección rectangular y con dimensiones de 6 pies de

ancho por 4 pies 2 pulgadas de profundidad, descansando sobre caballetes de hormigón armado colocados a 30 pies de distancia entre sí. El resto de la obra lo forma un tubo de hormigón armado de 6 pies de diámetro emplazado en forma de sifón bajo el cauce del Río Yaurel. El costo del trabajo realizado llegó a $27,308.68. El empalme de esta nueva obra con el canal en tierra no había sido construído todavvía al terminar el año fiscal en espera de que se presentase un período de lluvias que permitiera suspender el servicio de agua en el canal sin causar perjuicio a las tierras que se riegan del mismo, ésto es, quiso evitarse el interrumpir el servicio de agua en un período tan apremiante de seca como el que hemos venido atravesando. Se estima que el costo de las obras de empalme a ambos extremos de la nueva obra llegará alrededor de $1,000.00.

La reconstrucción de parte del tramo elevado No. 6 del Canal de Guamaní se hizo necesaria para reemplazar una estructura de madera de carácter provisional que fué construída inmediatamente después del ciclón de San Felipe (septiembre 13, 1928). La estructura original era un tramo elevado de canal hecho de hormigón armado con una longitud total de 72 pies. Una porción de esta estructura de 174 pies de largo fué destruída por la creciente el día del ciclón y fué esta porción la reconstruída durante el año en forma de sifón con tubo de hormigón armado moldeado en sitio. El costo de esta reconstrucción hasta junio 30, 1930 llegó a $4,725.52. Queda algún trabajo por hacerse para terminarla de un todo y se estima que el costo de lo que queda llegará a $400.00.

Las distintas partidas de obras de mejoras realizadas durante el año fueron como sigue:

1. Construcción del tramo elevado y sifón de la obra conocida por Arroyo Flume sobre el Río Yaurel, en Arroyo	$27,308.68
2. Construcción del sifón de la Juana en sustitución de la porción del tramo elevado del Flume No. 6 del Canal de Guamaní que fué destruído por el ciclón de septiembre 13, 1928	4,725.52
3. Revestido de canales con loza de hormigón premoldeadas	1,714.88
4. Construcción de sifones de hormigón en distintos pasos de carreteras	749.98
5. Construcción del canal de desague aguas abajo del aliviadero del Lago de Patillas	2,544.49
6. Construcción de cajas para tomas, módulos y tubería de hormigón	408.09
	$37,451.64
DIVISION DEL OESTE:	
1. Revestido de canales laterales	82.61
2. Construcción del muro de defensa en el Canal Doña Juana	76.75
Total invertido en mejoras	$37611.00

Reparaciones y mejoras diversas.— Durante el año se hizo necesario llevar a cabo reparaciones y mejoras de segunda importancia en los edificios, así como también hacer otro trabajo misceláneo en el campamento donde radican las oficinas principales de Guayama, como sigue:

1. Reparaciones, ampliación y pintura del Pabellón No. 4, reparaciones y pintura de los Pabellones Nos. 1, 2, 3, reparaciones y pintura de la casa del encargado del Corral, de la casa donde está el picador de yerba, de las cercas de madera, pintado de puertas y ventanas del edificio de las oficinas, reformas al techo del taller de repaciones de automóviles, todo por	$3,736.35
2. Reparaciones generales al equipo de construcción	208.68
3. Limpieza y reparaciones de los tanques de purificación de aguas negras	259.01
4. Construcción de varias cajas de hormigón para guardar las mangas de incendio	248.38
TOTAL	$4,452.42



Servicio de Riego de Isabela

Informe del Ingeniero Jefe, Rafael A. González, al Hon. Comisionado del Interior.

COMENTARIOS

Los regantes continnúan atrasados en el pago de las cuotas de agua, así como los municipios en el pago de la corriente eléctrica adquirida de este Servicio para la distribución y venta dentro de sus respectivas zonas urbanas. La cantidad total adeudada por estos conceptos y otros de menor importancia es de $99,483.90. Esta situación se debe en parte a la depresión económica que sufre toda la isla y a las dificultades que tienen que vencer los agricultores para explotar sus propiedades de acuerdo con los métodos intensivos de cultivo que reguiere el regadío. Bajo tales circunstancias le ha de ser en extremo difícil al Servicio de Riego el atender a sus obligaciones.

Para el próximo año el Servicio tratará de extender en lo posible el revestido de hormigón a aquellos tramos porosos de canal con el fin de reducir las pérdidas por filtración a límites razonables y evitar así reducciones temporales en las entregas de agua, las que, aunque no sean muy perjudiciales en sí, siempre causan malestar entre los regantes. El Servicio continuará en sus esfuerzos de impulsar el desenvolvimiento del distrito, suministrando información a los agricultores en cuanto a los mejores métodos de distribuír y aplicar el agua a la finca y cooperando con la subestación experimental establecida en Isabela por el Departamento de Agricultura en su labor de fomento y organización agrícola. Como el área actualmente bajo riego es mucho menor que el área regable de la zona para la cual fué diseñado el sistema de riego, el desarrollo agrícola del distrito debe dar lugar a que aumente dicha área así como la demanda de agua, con lo cual y como consecuencia inmediata aumentarán los ingresos del Servicio, mejorando así su situación económica.

TABLA I

DATOS DE LLUVIA MENSUAL, EN PULGADAS, TOMADOS DE LAS DISTINTAS ESTACIONES MANTENIDAS POR EL SERVICIO

MES	CUENCA				DISTRITD DE REGADIO		
	LARES		PRESA		Campto. Mora Isabela	Campto. Calero Aguadilla	Población: Isabela
	Mes	Normal	Mes	Normal	Mes	Mes	Normal
1929		(1)		(2)			(3)
Julio	5.18	8.39	3.42	6.80	2.58	3.57	3.32
Agosto	16.91	9.26	13.86	8.07	8.19	7.41	4.84
Septiembre	9.80	12.23	6.87	11.64	6.20	6.56	4.93
Octubre	13.40	12.32	5.95	9.45	2.75	1.96	5.22
Noviembre	1.42	8.79	2.96	7.23	2.61	1.66	8.35
Diciembre	1.81	5.03	1.57	5.39	1.14	0.88	4.96
1930							
Enero	3.10	2.97	3.21	4.00	2.82	3.06	3.77

Febrero	0.99	3.16	1.44	4.15	1.11	0.85	2.74
Marzo	2.63	4.40	2.96	4.17	2.55	3.18	2.65
Abril	3.94	9.06	1.77	7.19	3.10	1.16	3.57
Mayo	15.52	11.64	6.26	7.80	4.99	4.93	5.25
Junio	8.28	9.92	6.77	8.38	5.43	5.97	4.24
TOTALES	82.98	97.17	57.04	84.27	43.44	41.19	53.84

(1) Promedio de 25 años.
(2) Promedio de 8 años.
(3) Promedio de 22 años.

SERVICIO DE RIEGO DE ISABELA
INGRESOS Y DESEMBOLSOS
Año Fiscal 1929-30

INGRESOS

Efectivo:			
En manos del Tesorero de P. R., junio 30, 1929	$ 15,134.36		
En tramitación en junio 30, 1929	28,163.24		$ 43,297.60
Imposiciones de Contribuciones:			
Contribuciones pendientes de cobro en junio 30/29	19,928.91		
Menos: Deducciones autorizadas	7,766.22	$ 12,162.69	
Contribuciones impuestas para el año fiscal 1929-30		65,041.59	77,204.28
Cuentas Generales:			
Balance pendiente de cobro en junio 30, 1929		32,854.77	
Venta de corriente		41,403.37	
Otros ingresos de la División Hidroeléctrica		616.13	
Venta de agua excedente, etc.		872.59	
Ingresos de la Planta Pulverizadora		3,940.40	
Misceláneas		4,568.99	84,256.25
Intereses sobre balances en Banco			2,555.28
Venta de bonos:			
Valor a la par		750,000.00	
Primas		16,042.50	766,042.50
Préstamo bancario provisional			9,000.00
Reembolso de anticipio hecho al Oficial Pagador			9,999.00
Otras partidas			23.03
TOTAL INGRESOS PARA EL AÑO			$992,377.94

DESEMBOLSOS:

Amortización de bonos (pago anual)	75,000.00
Intereses sobre deudas por bonos	162,562.50
Intereses sobre préstamos bancarios	18,027.89
Intereses sobre anticipios de la Tesorería Insular	2,390.62
Pago de préstamos bancarios (parciales)	359,000.00
Pago de anticipios de la Tesorería Insular (parcial)	18,750.00
Gastos de Construcción y de Explotación y de Conser.	

vación	$ 79,564.76	
Menos: partidas a descontar	419.03	79,145.73
Compra de equipo y materiales		16,502.74
Gastos acumulados a pagar, incluyendo cuentas del año fiscal anterior		101,968.32
Reembolsos de contribuciones pagadas en exceso		323.35
Otras partidas		282.58
Adelanto hecho al Oficial Pagador		10,000.00
TOTAL DESEMBOLSADO DURANTE EL AÑO		$843,953.73
Balance disponible para el próximo año fiscal:		
Efectivo	$ 48,940.31	
Contribuciones pendientes de cobro	57,992.09	
Cuentas generales pendientes de cobro	41,491.81	$148,424.21

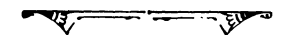
SERVICIO DE RIEGO DE ISABELA
Hoja de Balance, Junio 30, 1930

ACTIVO

ACTIVO DISPONIBLE:			
Efectivo:			
En manos del Tesorero de P. R. (Fondo general)		$ 48,950.89	
Invertidos			
Cuentas a Cobrar:		75,189.74	
Generales	$ 41,491.81	99,483.90	
Total, Activo Disponible			$ 223,624.53
ACTIVO FIJO:			
Inversiones:			
Sistema de Riego:			
Embalse del Guajataca	1,378,653.61		
Canal de Derivación	793,755.29		
Sistema de Distribución	582,044.03	2,754,452.93	
Sistema Hidroeléctrico:			
Planta Eléctrica	102,097.97		
Subestación	8,320.77		
Líneas de Transmisión	68,596.94		
Líneas de Distribución	41,827.79		
Interconexión-Planta Eléctrica de Mayagüez	25,674.49	246,517.96	
Administración General		726,273.51	
		3,727,244.40	
Menos: Reserva por Depreciación		14,986.86	
Total, Activo Fijo			3,712,257.54
DEBITOS DIFERIDOS:			
Descuentos sobre Bonos		12,915,90	
Total, Débitos Diferidos			12,915.90
TOTAL DEL ACTIVO			$3,948,797.97

PASIVO:

PASIVO LIQUIDABLE:			
Cuentas a Pagar		10.58	
Compras en Tramitación		2,825.90	
Jornales Pendientes de Pago		1,256.90	
Gastos Acumulados		8,078.16	
Total, Pasivo Liquidable			12,171.54
PASIVO FIJO:			
Deuda por Bonos del Período de Construcción:			
Series "A" a "M" (1929-1941)	975,000.00		
Menos: Dos Amortizaciones	150,000.00		
	825,000.00		
Series "N" a "U" (1942-1949)	600,000.00		
Series "V" a "EE" (1950-1959)	750,000.00		
Series "F F" a "LL" (1959-1966)	525.000.00		
Series "MM" a "S S" (1967-1973)	475,000.00		
	3,175,000.00		12,171.54
Deuda por Bonos del Período de Operación:			
Series "A" a "S" (1952-1970)	750,000.00	3,925,000.00	
Pagarés:			
Banco de Ponce, Préstamo de $250,000.00	250,000.00		
Menos: Pago Parcial	150,000.00		
	$ 100,000.00		
Adelanto de Fondos de Tesorería Insular	75,000.00		
Menos: Primer y Segundo Plazos Pagados	37,500.0		
	$ 37,500.00	$ 137,500.00	
Total, Pasivo Fijo			$4,062.500.00
OTRAS PARTIDAS:			
Créditos Diferidos		119,892.86	
Total, Otras Partidas			119,892.86
TOTAL DEL PASIVO			4,194,564.40
SOBRANTE			245,766.43
			$3,948,797.97



Productos Minerales de Puerto Rico que Tienen Valor Comercial en los Estados Unidos y en Europa.

Por RAMON GANDIA CORDOVA

El Manganeso

I I

En el número de agosto, de esta Revista tratamos de los yacimientos de manganeso que hay en Puerto Rico. Nos proponemos ahora exponer las distintas especies del género manganeso que se encuentran en la naturaleza; sus caracteres físicos y químicos; la manera como se presentan en las formaciones geológicas; su distribución geográfica; y la demanda comercial que tiene en los Estados Unidos y en Europa; con el propósito de que aquellos de nuestros lectores que tengan interés en la explotación de las menas puedan utilizar esta información. Los que encuentren minerales de las especies que se describen pueden enviar muestras a la Dirección de la Revista, que la hará analizar y les informará el resultado.

El género manganeso se divide en familias y las familias en especies, siguiendo la clasificación adoptada en el estudio de los minerales. La familia más importante, por el número de especies que contiene y su aplicación a la industria, es la de los óxidos que comprende **la Pirolusita, la Braunita, la Acerdesa, la Hausmannita y el Psilomelano;** siguiendo en importancia, solo por el número, los oxisales, que comprenden el carbonato, especie conocida con el nombre de **Dialogita;** el Sulfato, la **Fauserita;** el fosfato, **Hureaulita;** el fosfato y fluoruro, la **Triplita;** y el Silicato, la **Rodonita.** De los minerales de manganeso no oxidados, solo hay dos especies: el sulfato de manganeso, la **Alabandina;** y el arseniuro la **Kaneita.**

Pasando a describir las especies en el mismo orden en que se han enumerado, empezaremos por los óxidos:

1. **Pirolusita.** Es el bióxido de manganeso: tiene color negro de hierro; opaco; polvo negro o negro azulado; tizna los dedos al frotarlo; ocupa el número 2.5 en la escala de dureza. La variedad más pura es la **Polianita,** cuya dureza es 6. Es el óxido de manganeso más rico en oxígeno; por lo cual tiene mucha importancia y valor en los artes, donde se conoce con el nombre de Jabón de Vidrieros. Son también, las menas de pirolusita, las más ricas en metal puro; llegando al 69 por ciento de manganeso; teniendo por esto mucha aplicación en la fabricación del acero Bessmer, y alto valor comercial.

Puede reconocerse el mineral a más de sus propiedades físicas antes enumeradas, por desprender oxígeno cuando se calienta; siendo infusible al soplete. Es soluble en el ácido clorhidrico, con desprendimiento de cloro. Hay seis clases de esta especie mineral: (1) la cristalizada; (2) la radiada, la más abundante, las agujas son azuladas y dan polvo negro; (3) la amorfa; (4) la terrosa, que mancha los dedos; (5) la concresionada, que forma estalactita; y (6) la dendrítica, que forma arborizaciones negras en las rocas calizas y en el cuarzo.

2. **Braunita.** Es el sexqui óxido de manganeso. De color negro o casi negro; su polvo es negro; su dureza es algo mayor que la de la pirolusita 6.5; es muy frágil. Se presenta cristalizada o cristalina. Infusible al soplete. Soluble en el ácido clorhidrico con desprendimiento de cloro. Se emplea en la preparación del cloro.

3. **Acedesa o Manganita.** Es, como la Braunita, un sequioxido de manganeso; y se diferencia de ella, en su composición química, por el agua que contiene. Su dureza es 4. Hay tres variedades: (1) la cristalizada: se presenta en prismas estriados o acanalados longitudinalmente; (2) la compacta, en masas; (3) la fibrosa, en filamentos agrupados; produce arborizaciones negras en la superficie de algunas calizas. De color gris de acero, suele tener aspecto muy brillante. El polvo es pardo rojizo; a menudo casi negro. Pierde oxígeno por el calor. Infusible. Soluble en el ácido clorhidrico con desprendimientos de cloro. Se distingue de la **Pirolusita** por el color de su polvo y el **agua** que desprende a una temperatura superior a 200 grados. Es inferior en valor industrial a la Pirolusita que con-

tiene 27 por ciento más de oxígeno, de donde le viene su nombre **acerdesa,** que en griego significa **sin provecho,** o **poco lucrativa.**

4. **Hausmannita.** Es el óxido rojo de manganeso. Se compone de protoxido más sequioxido de manganeso. Se encuentra en masas granosas, formadas por pequeños cristales. Tiene brillo metálico, 5.5 de dureza, color pardo oscuro, polvo pardo gris. No desprende oxígeno al calentarlo. Imfusible. Con el bórax dá un vidrio morado.

5. **Psilomelano.** Es el óxido de manganeso hidratado baritífero. Es una combinación del óxido hidratado de manganeso con la barita o la potasa. Se presenta solo en masas concrecionadas, estalactíticas, y compactas. El color es negro de hierro; a veces azulado y gris de acero. El polvo negro o pardoso. Difícilmente fusible; desprende oxígeno al calentarlo. Se conoce la barita, cuando la contiene, en que colora la llama de verde; la potasa en que le dá color violeta. cloro.

Presındimos de algunas variedades de óxidos que no describimos porque no tienen valor industrial y solo tienen importancia para el mineralogista, por la manera como se presentan y los metales y metaloides con que están asociados. Las sales de óxido de manganeso comprenden varias especies enumeradas antes y de las cuales damos a continuación, las principales caracteres.

1. **Dialogita.** Es un carbonato de manganeso, isomorfo con el carbonato de cal. Fractura desigual. Lustre vitreo, pasando a nacarado. Color rosa pálido, rosa vivo, rojo de carne; se ennegrece expuesto al aire. Infusible. Reducido a polvo o en pequeños fragmentos es soluble en el ácido clorhidrico en frío, con ligera efervecencia por el desprendimiento de ácido carbónico.

Se presenta en pequeños cristales, a menudo de apariencia lenticular; en glóbulos y en masas mamelonadas. Contine generalmente un poco de hierro, de cal y de magnesia por su isomorfismo con los carbonatos.

2. **La Fauserita** Es un sulfato de manganeso con magnesia, conteniendo hasta el 44 por ciento de agua. Se presenta en cristales, blanco rojizo o blanco amarillento Soluble, de sabor amargo, astringente.

3. **Hareaulita.** Es un fosfato de hierro y manganeso. Su dureza corresponde al No. 5 de la escala. Se encuentra en pequeños cristales, aislados o agrupados y en masas compactas o fibrosas, incoloras, amarillas, paradosas, color de rosa. Lustre vítreo, transpartente o traslucido. Soluble en los ácidos. Fundida al soplete, queda una perla amarilla rojiza, coloreando de verde la llama oxidante. Da la reacción del hierro y del manganeso.

4. **Triplita.** Fosfato y fluoruro de manganeso y hierro se encuentra en masas cristalinas. De color pardo oscuro, con lustre resinoso. Polvo pardo amarillento. Fusible fácilmente. Soluble en ácido clorhidrico: con el ácido sufúrico desprende el ácido clorhidrico.

5. **Rodonita.** Silicato de manganeso. Dureza variable comprendida entre 5.5 y 6.5 Trasparente o traslucida. Color de rosa. Es fusible y da las reacciones del manganeso. Los ácidos la descoloran y la atacan más o menos fácilmente.

Los minerales de manganeso son numerosos como se ve por la descripción que precede, en la cual no se han incluído sinembargo todas las variedades.

Los óxidos y los carbonatos son la menas que principalmente se explotan; y generalmente no se encuentran en grandes cantidades.

Las menas, más buscadas por la industria minera, que tienen más alto valor comercial por el oxígeno y el manganeso que contienen en mayor cantidad que las otras, son: la Pirolusita que tiene el 63 por ciento; y la Braunita, el 69. El Psilomelano que contie ne bario y otras impurezas, y la Manganita no suelen ser tan ricas, llegan al 60 por ciento. La Dialogita, pura llega al 45. Hay otras menas que no son tan ricas como las anteriores y no pasan del 30 al 38 por ciento.

Rara vez se encuentran estas menas completamente puras; generalmente están mezcladas con óxidos ferrosos y férricos, silice, fósforo, etc. Se encuentran también asociadas con la plata y el zinc.

Los depósitos de manganeso se encuentran en muchas partes del mundo. Según el Atlas de Geología Comercial del Departamento de Comercio de los Estados Unidos, son unos pocos, de suficiente extensión y fácilmente explotable, los que proveen de manganeso al comercio mundial, cuya demanda es hoy muy grande.

Los depósitos más grande se encuentran al sureste de Rusia, en el Caucaso. Es un lecho horizontal de 6 pies de espesor que cubre una superficie de 55 millas cuadradas, en los cuales se supone que hay más de cien millones de toneladas métricas. Se explota hoy en condiciones muy económicas y se exporta a Alemania, Inglaterra, Francia, Austria y Estados Unidos, haciendo fuerte competencia a todos los países productores.

En la India hay también depósitos importantes, extensamente distribuídos. En el Brasil y en Chile hay también depósitos de importancia, pero que no pueden competir con Rusia e India. En Europa se explotan en el manganeso en España, Francia, Inglaterra, Alemania, Austria y Hungría. De estas las menas más ricas son las de España; pero las otras son pobres: las de Francia, Inglaterra y Alemania son las más pobres, 30

a 35 por ciento de manganeso. Las de Estados Unidos no exceden tampoco de ese por ciento. Las de Cuba tienen del 60 al 69, como las de Puerto Rico; procediendo ambas del Psilomelano y la Pirolusita.

La demanda de manganeso es en la actualidad muy grande siendo las naciones donde la demanda es mayor los Estados Unidos, Gran Bretaña, Francia, Bélgica e Italia.

El propósito que nos guía, siguiendo el plan propuesto a la Sociedad de Ingenieros y adoptado por ella, es despertar el interés en la explotación de los recursos naturales de la Isla; para lo cual la condición necesaria es el estudio de todas las fuentes de producción de riquezas, a cuyos estudios deben dedicar atención nuestros ingenieros y hombres de negocios; y especialmente los Departamentos del Gobierno, cuya es la misión de organizar la industria en su parte técnica, su parte social y su parte económica. Los agricultores, que tienen sus fincas en la montaña, pueden y deben recoger ejemplares de rocas y minerales y enviarlos, a nuestra dirección para ser analizados e informarles, sin costo alguno, como hemos dicho antes.

La descripción de los minerales se ha hecho dando solo los caracteres físicos y químicos cuyo reconocimiento está al alcance de toda persona culta que haya pasado por una Alta Escuela o de claro entendimiento para comprenderlas y aplicarlas. La simple vista da a conocer los colores; la uña y el cortaplumas dan a conocer la dureza: el mineral que se raya con la uña es blando; el que se raya con el cortaplumas es de mediana dureza, y el que nó, es duro. Los reactivos son fáciles de adquirir en cualquier farmacia; y su aplicación es sencilla. El soplete es también fácil de adquirir y manejar. Hemos precindido de las propiedades ópticas y de todo ensayo que exija el material de un laboratorio. El agricultor es observador por la misma práctica de su industria; y con un poco de cuidado podemos llegar a tener algunos buenos exploradores para facilitar la investigación de metales, y en general de minerales útiles.

Lo que se dice de los átomos en estos días.

W. D. NOBLE.

Así como cambian las modas en la gran Rue de la Pae en París, así parece quieren dar al Atomo formas y definiciones diferentes.

No hace poco que, De Broglie y Schroedinger nos pusieron los pelos de punta, insistiendo en q. los electro res y protones, parte integrante del átomo q. compone toda materia, eran realmente ondas.Salta al círculo de la discusión el célebre Heisinger, diciendo q. fuera lo q. fuese el electron, nunca podremos poner un dedo sobre él, porque desaparece en el acto. al hacerse visible.

Y ahora concurre el Doctor Dirac, con su reciente a nunciada teoría de "ENERGIA NEGATIVA," y presume que el proton, es solo "un vacío", un hueco, un hoyo. Me supongo que es un vacío o hueco dejado por el Proton dentro del Electron que forma el átomo y cuyo conjunto forma la materia.

Nos dice el físico Dirac: Proton es un vacío, un vacum perfecto, considerado ahora como una región en el espacio, en el cual se hallan todos los estados de energía negativa, no habiendo estados con energía positiva alguna en él.

El notable hombre de ciencia, Sir Oliver Lodge, da al joven doctor Dirac su beneplácito y aprobación a tal teoria y se complace en decir que: "El espacio es lo importante" y que la materia es solamente una interrupción de su continuidad. No obstante, Sir Oliver Lodge, admite que él no ha podido aun comprender al joven físico de Cambridge. ¿En que quedamos? Esto es dificil, pero sigamos.

Esta nueva teoría nos lleva lejos. Benjamín Franklin, muy poco satisfecho de los **Plus y Minus** de la electricidad, que los ingenieros seguimos usando, propuso la teoría de "Un solo Fluído"; en otras palabras, como todos los físicos de su tiempo, Franklin encontró satisfactoriamente científico, sentar la premisa que solo había una clase de electricidad, y dejó como una ficción el "plus y minus" eléctrico.

El Proton tan detestable para el Doctor Diract, se encuentra en el núcleo del átomo, y tenemos el Hidrógeno con un proton en cuyo alrededor revolotea un electron. El hierro, tiene un núcleo de protones, habiendo veinte y seis más que electrones en su derredor revoloteando. Los Protones son positivos y los Electrones son negativos.

¿Por qué dos clases de Protones?

Ahora se nos dice que tenemos que considerar

los protones como "energía negativa". Diract, hasta donde se me alcanza a comprenderlo y expresarlo en letras de molde, dice que cuando un electron desaparece, el vacío que deja es igual matemáticamente al de un proton. Necesariamente, el proton tiene que ser un vacío, un hoyo, un negativo, un vacum; y por consiguiente, cuando un proton y un electron se aniquilan mutuamente en el espacio, el fenómeno que se revela es el mismo de las Estrellas de Betelguese, Sirino y Canapus; que se esfumaron en el espacio Electrones y protones, alejándose de estos lugares, crean grandes hoyos vacíos, vacums— y desde luego, si no tuviéramos este proceso diariamente en todo los que nos rodea, no habría mundo, no existiríamos.

Ahora bien, ¿**cuál** o **que** es la Realidad? ¿Atomos, partículas, hondas, vacíos, vacums, hoyos, huecos? Los filósofos hace ya cientos de años que están arguyéndonos por una materia o partícula de ella, pero hoy los matemáticos están arrinconándolos, con pruebas, que la materia es diafana, y que pueden calcular las velocidades del átomo que aparece en la placa fotográfica como brochazos de electrones y protones. Yo, como aquel que no sabe, le digo al físico lo que el matemático le dijo, solo en cosas simples en las placas se emplean las tres dimensiones, y por lo general seis dimensiones son necesarias para explicar la imágen en las placas.

La verdad es que hombres como Diract se van más allá que el allá, y dejan la realidad.

De Toda Actualidad

Sellos de Colón

Por conducto de nuestro querido amigo y compañero, el conocido escritor y periodista de Madrid, D. Eduardo Navarro Salvador, encargado del servicio de Prensa, acabamos de recibir, con el debido aprecio y gratitud, diversos ejemplares de los novísimos y primorosos sellos de Correos, puestos en circulación el lunes 29 de septiembre, con carácter oficial y pleno éxito, en la españolísima ciudad de Sevilla.

Los 35 nuevos sellos están dedicados al inmortal CRISTOBAL COLON, a los Pinzones, que tanto ayudaron al almirante, y a los demás acompañantes en el primer viaje a América, del año 1492, en las tres celebérrimas carabelas que pasearon triunfantes por el Océano Atlántico el gloriosopendón de Castilla, en nombre de los Reyes Católicos, protectores de la genial empresa. Significa también la emisión un efusivo y fraternal saludo de España a sus hijos de Ultramar, a toda la América, a todos los países de la hermosa lengua castellana, en ambos hemisferios.

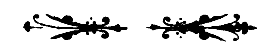
Son únicos en España estos nuevos sellos, dedicados a enaltecer el grandioso descubrimiento del Nuevo Mundo por Colón y sus acompañantes, que tanto le ayudaron. La emisión ahora circulada se destina a la correspondencia postal ordinaria, a la del correo aéreo, en general, y a la del CORREO AEREO IBERO-AMERICA.

Con júbilo hemos recibido sellos que contienen los DOCE distintos dibujos dedicados a los descubridores españoles, a su embarco en las carabelas en el puerto de Palos de Moguer el 2 de agosto de 1492, a su desembarco en el Nuevo Mundo el 12 de octubre del año citado, a las carabelas, en su exterior e interior, y, además, al Monasterio de La Rábida, el histórico Santuario de la Raza.

Los grabados son perfecta obra de los reputados artistas Sres. Sánchez Toda y Camilo Delhom, de Madrid. La estampación y producción, ambas insuperables, se han realizado en la famosa Casa Waterlow and Sons, en Londres, conocidísima por sus numerosas emisiones de sellos y de billetes de Banco en diversos naciones, incluso en España y en muchas de América.

La novísima emisión de SELLOS COLON llamará justamente la atención del público y de los inteligentes en todo el orbe.

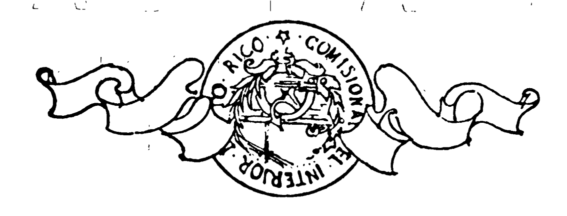
Felicitamos efusivamente al Comité emisor, a los artistas y a las demás personas que han coadyuvado no menos cordialmente, los cuales merecen gratitud de todos, por haber enaltecido a España y a los descubridores del Nuevo Mundo, que son excelsas figuras nacionales de nuestra gloriosa historia.



REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

Acueducto de Morovis. — Depósito y caseta de llaves.

DICIEMBRE 1930



AÑO VII

NUMERO 12

IMPRENTA VENEZUELA, SAN JUAN, P. R.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

DIRECTOR:

RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO VII. DICIEMBRE DE 1930. NUMERO 12.

SUMARIO

Página

GOBIERNO DE PUERTO RICO

COMISION DE SERVICIO PUBLICO

San Juan, P. R.

AVISO

VISTA PUBLICA Caso No. J-2956

Por el presente se hace saber para conocimiento general que la Comisión de Servicio Público celebrará audiencia pública en su salón de actos en esta ciudad el lunes 26 de enero de 1931 a las 2:30 de la tarde con objeto de tratar sobre los cánones de agua que habrán de fijarse para el aprovechamiento de aguas para riego.

San Juan, P. R., a 26 de Diciembre de 1930.

L. F. de VIZCARRONDO,
Secretario. Comisión de Servicio Público.

(Aviso)

NUEVA JUNTA DIRECTIVA DE LA SOCIEDAD DE INGENIEROS DE PUERTO RICO

El lunes 22 del corriente mes celebró su Asamblea Reglamentaria la Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico, y después de tratar varios asuntos de interés para el desenvolvimiento de la Asociación, se procedió a elegir la nueva Junta Directiva que ha de prestar sus servicios durante el próximo año 1931, habiendo quedado constituída de la manera que sigue:

Ingeniero R. Gandía Córdova, Presidente,
" Antonio Ribot, Tesorero,
" Rafael Nones, Secretario,
" Manuel V. Domenech, Vocal,
" Miguel Ferrer, Vocal,
" G. Ramírez de Arellano, Vocal,
" Eduardo Fossas, Vocal.

Además, de acuerdo con los Estatutos de la Sociedad forman parte también de la Junta Directiva los dos últimos Presidentes, que lo son los ingenieros Guillermo Esteves y Ricardo Skerrett.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior,

DIRECTOR:
RAMON GANDIA CORDOVA

Entered as second class matter at San Juan, P. R. Jan. 2, 1924 at the Post Office under the act of March 3, 1879

AÑO VII. DICIEMBRE DE 1930. NUMERO 12.

EDITORIAL

La causa de la miseria de nuestro pueblo es su mala organización social y económica. El desempleo, que priva de medios de subsistencia a las clases trabajadoras, es consecuencia de esa desorganización. Es un error considerar la densidad de población como causa; y proponer la emigración como único remedio. La densidad de población no es un mal, es un bien. La naturaleza y el trabajo son los dos factores principales de la producción de la riqueza; y abundando las riquezas naturales, sin explotar, en esta isla nuestra, con un millón de cuerdas de terreno sin cultivar, con riquezas abundantes en el suelo, en el subsuelo y en el mar, sin explotar todavía, la densidad de población, la abundancia del brazo y de la inteligencia del hombre, representa el otro factor de la riqueza que necesitamos retener y saber aprovechar.

El problema de Puerto Rico no es de desempleo. No se trata de las necesidades de individuos aislados o de grupos independientes de individuos; sino de las necesidades del agregado social, del conjunto de personas con derechos y obligaciones mutuas, que forman nuestro pueblo. Se trata de las clases trabajadoras a jornal, de la clase media, de las clases acomodadas, de la Hacienda Pública, que carecen de medios de satisfacer sus necesidades.

Estudiando el medio geográfico en que nuestro pueblo vive; sus recursos naturales; sus necesidades y medios de que dispone para satisfacerlas; su manera de ser, sus costumbres, su tradición, su historia; las leyes que lo rigen y el modo de interpretarlas y aplicarlas; es como podemos llegar a formar juicio de sus condiciones de vida; de las causas de su miseria; de los obstáculos que se oponen a la satisfacción de sus necesidades como pueblo.

La organización de la industria, del trabajo del brazo y de la inteligencia del hombre, que extrae, transforma y distribuye los productos de la naturaleza, adaptándolos a la satisfacción de las necesidades humanas, es la base de la organización social que está en manos de los gobiernos por medio de los poderes del Estado: del Legisativo que hace las leyes; del Ejecutivo, que las cumple y hace cumplir; del Judicial, que las interpreta.

La industria comprende la agricultura, la explotación forestal, la minería, la pesca y la caza, que se llaman industrias extractivas, las cuales suministran la materia prima a la industria manufacturera y fabril que transforma los productos naturales en otros

adaptables a la satisfacción de las necesidade del hombre; y el comercio es la industria que distribuye los productos todos, haciéndolos pasar de las manos del pro ductor a las del consumidor. Las instituciones de crédito son las llamadas a distribuir el crédito necesario a la industria, sin el cual la industria no hubiera alcanzado el desarrollo que tiene en las naciones más adelantadas. Y los centros de enseñanza, elemental y superior, tienen o deben tener por objeto preparar al hombre para realizar inteligentemente la compleja labor de la industria en su parte técnica, su parte económica y su parte práctica.

Así las funciones sociales se reducen a tres: producir, fabricar y cambiar.

El comercio, por la naturaleza de su importante función, establece bases de relaciones económicas, sociales y políticas, entre los pueblos.

La tarifa aduanera alta, para protejer el comercio nacional, cuando se aplica a pueblos que no forman parte geográficamente del territorio de la nación, de la cual políticamente forman parte, los convierte en colonias de explotación comercial.

Esos pueblos están obligados por la tarifa a producir sólo determinados artículos, para exportarlos y venderlos en un mercado único, para hacer dinero y comprar con él en ese mismo mercado todo cuanto consumen; y así esos pueblos no son libres, no importa, su libertad de palabra, hablada y escrita, su libertad de pensamiento, sus libertades políticas.

Las trece colonias inglesas de la América del Norte, unidas a la madre patria por la lengua, las costumbres, la tradición y la historia; pero separadas por el mar, fueron convertidas por la tarifa aduanera alta en colonias de explotación comercial; viéndose obligadas a producir sólo para exportar a Inglaterra lo necesario al consumo de la nación, e importar de Inglaterra también, todo cuanto necesitaban para su consumo. Por eso en la declaración de la independencia, los fundadores de la gran república decían que una de las razones para reclamar su independencia era que querían comerciar libremente con todas las naciones.

Cuando los Estados Unidos se anexaron a Puerto Rico, no quisieron aplicarnos la ley de la tarifa alta; querían estudiar primero las condiciones de nuestro medio para resolver después; pero fué a Washington una comisión de Puerto Rico a gestionar la extensión a la isla de la tarifa, lo cual consiguió, después de trabajarlo con empeño.

Es, pues, la supresión de la tarifa aduanera alta, y su sustitución por una tarifa fiscal bien estudiada, de acuerdo con nuestras necesidades y nuestros medios de producir, lo primero que hay que gestionar, para remediar la miseria de nuestro pueblo. Esa tarifa nos permitirá proteger nuestra azúcar, nuestro café, nuestro tabaco, nuestras frutas; nos hará producir todo cuanto consumimos y podemos producir, abaratando la vida del pobre; aumentará las rentas de aduana, que contribuirán a poner nuestra Hacienda Pública en condiciones de fomentar las vías de comunicación, de organizar los Departamentos del Gobierno, proveyéndolos de los medios necesarios al fomento de la industria; nos hará económicamente independientes, permitiéndonos formar capitales propios; suprimiendo la exportación de dinero bajo la forma de intereses y dividendos de los capitales importados.

La clausula de nuestra ley orgánica que limita la poseción de las tierras debe ponerse en vigor; para evitar el acaparamiento de nuestra fuente principal de riquezas, que suprime al pequeño propietario, el factor principal de la prosperidad y bienestar de los pueblos.

Estas son las medidas principales que deben adoptarse. Son fundamentales; y es inútil, para la redención de nuestro pueblo y la solución acertada de nuestros problemas, toda legislación que no tenga por base estas leyes. Después, basándonos en ellas, debemos establecer un plan completo de organización rural, para el fomento de nuestra agricultura; levantando el mapa topográfico catastral, que permite la imposición equitativa y justa de la contribución, suprime los pleitos ruinosos sobre la propiedad, los gastos excesivos en su venta y traspaso, la contribución injusta de consumo, los gastos considerables en la redacción de los proyectos de Obras Públicas....

La organización de la manufactura e industria fábril para la explotación inteligente de nuestros recursos naturales; y la organización de nuestro comercio interior, a base todo de cooperación económica, debe ser objeto de legislación especial, bien estudiada por personas competentes, no copiada de los Estados Unidos o de otros pueblos. La extensión a Puerto Rico de las leyes dictadas en estos últimos años para el fomento de la agricultura y de la industria en general, que gestiona en Washington el Gobernador Roosevelt y el Comisionado residente son de la mayor importancia, a nuestro propósito.

Si no se adopta este plan y se sigue estrictamente, toda legislación por bien estudiada y bien aplicada que esté será ineficiente. Hay que empezar por la tarifa fiscal, por la supresión del comercio de cabotaej, y por la aplicación estricta de la clausula, limitando la propiedad de las tierras, del acta Jones. Hay que empezar por el principio.

Sexto Congreso de la Asociación Internacional Permanente de Congresos de Carreteras

SESION PLENARIA

La Sesión Plenaria para la discusión y aprobación de las conclusiones del Congreso fué abierta a las 2:20 de la tarde del viernes, 10 de octubre, bajo la presidencia del Sr. E. J. Mehren. Dichas Conclusiones, según fueron presentadas al Congreso por los Relatores Generales de los distintos temas, fueron consileradas y aprobadas con pequeñas enmiendas. Las resoluciones generales presentadas, y unánimemente adoptadas por el Congreso, fueron las siguientes:

1. El Congreso acuerda que debe llamarse la atención de los poderes públicos hacia la importancia que hoy tiene el problema vial y las ventajas que se derivarían de la inversión, cada vez aumentada, de sumas considerables, para el mejoramiento de los sistemas viales.

2. Con el objeto de complementar la obra eficiente que está realizando la Comisión Permanente Internacional de Congresos de Carreteras, el Sexto Congreso Internacional de Carreteras, reunido en la ciudad de Washington, resuelve solicitar de los Gobiernos representados en este Congreso y de la Comisión Permanente Internacional de Congresos de Carreteras, que cada uno designe una Comisión Nacional para que coopere con la Comisión Permanente Internacional, con sede en París, en su amplia campaña en pro del mejoramiento de la vialidad universal.

CONCLUSIONES GENERALES ADOPTADAS POR EL CONGRESO

PRIMER TEMA

1. Se está generalizando el uso del cemento como material para la pavimentación, y presenta muchas ventajas inherentes. El cemento de fraguado rápido brinda especiales ventajas en ciertos casos.

2. Se ha usado con buen éxito en la construcción capas de hormigón de cemento que sirven de base a otras superficies, tales como las de hormigón de cemento corrientes y las de macádam compactado con cemento.

3. Los pavimentos de hormigón de cemento, así como las capas de hormigón de cemento protegidas por superficies bien acondicionadas, pueden considerarse apropiadas para el tráfico pesado.

4. Cuando haya un volumen considerable de tráfico con llantas de acero, y si el hormigón de cemento se adopta como material de pavimentación, debería construirse un pavimento de dos capas, cuya capa superior requiere ser constituída por agregados muy duros, en vez de construir un pavimento de una sola capa.

5. Cuando el tráfico era principalmente de llantas de goma, los pavimentos de una sola capa han resistido con buen éxito volúmenes máximos de tráfico y ruedas del mayor peso.

6. El macádam compactado con cemento ha dado buenos resultados en caminos de tráfico liviano para los cuales no era vedado el tipo de construcción de macádam. Este método parece ser especialmente ventajoso en las localilades donde las condiciones del desagüe o la ubicación resulten desfavorables para el uso del macádam hidráulico. Sería también de recomendar, como siendo casi indispensable, una superficie de desgaste que proteja a los macádames ligados con cemento o con agua solamente.

7. Al proyectar pavimentos de hormigón de cemento y capas de hormigón de cemento que deban ser cubiertas con otros materiales, los pavimentos que resulten deberán poseer capacidad de carga o resistencia de construcción iguales, cuando se desee atender a condiciones idénticas de tráfico.

8. Para obtener buenos resultados con los pavimentos de hormigón de cemento, es necesaria la vigilancia de parte de los ingenieros competentes en cuanto a diseño, construcción y conservación.

9. Es muy de desear que las subrasantes sean uniformes y estables.

10. Las losas de pavimentación deberán ser diseña

das de manera que puedan soportar las cargas que se esperan. Un aumento en el grosor de los bordes es ven tajoso como medio para producir un diseño económico y nivelado de construcción en las losas de hormigón pa ra pavimentaciones.

11. Es costumbre general disponer junturas longitudinales y transversales, y deben diseñarse de ma nera que satisfagan a las condiciones del tráfico, del subsuelo y del clima, y a los problemas del encogimien to. Más, en virtcd de que se han construído con éxito numerosos pavimentos sin junturas, es de recomendar se que se hagan investigaciones ulteriores sobre lo referente a junturas y cuarteaduras.

12. Las prácticas más modernas demandan una dosificación científica de las mezclas del hormigón y el aporcionamiento por peso.

13. Las operaciones de la construcción se ejecutan en su mayoría por medio de la maquinaria, con la con siguiente reducción de costo y mejoría del trabajo resultante. El servicio que ha de prestar el revestimien to, depende solremanera de la buena calilad de la obra, y muy especialmente de la homogeneidad del hormigón.

14. Es esencial la curación completa de las super ficies de hormigón.

15. La conservación de las superficies de hormi gón debidamente construídas es relativamente sencilla y de costo razonable. La conservación cuidadosa requie re que las juntas de expansión, y cualesquiera otras cuarteaduras que se presenten, sean rellenadas inmediatamente con un material adecuado.

PRIMER TEMA (B)

Pavimentos de lalrillo.—Con una cimentación apro piada, los ladrillos colocados de canto ofrecen una pavi mentación satisfactoria para un tráfico ligero, mediano, o pesado, según sea el país en que se use.

Las especificaciones y ensayos de los ladrillos de pavimentación deberán prepararse y presentarse ante el próximo Congreso, a fin de proceder a su normalización.

Pavimentos de caucho.— La pavimentación con bloques de caucho ha sido usada con ciertas limitacio nes. Sin embargo, esta pavimentación es silenciosa y apropiada para ciertos lugares en las ciudades popu losas.

Por lo tanto, se deberán continuar los estudios en este sentido de la siguiente manera:

(a) La calidad mejor apropiada para la pavimen tación de las calles.

(b) El tipo mejor de bloques, así como los métodos para su colocación.

(c) Producción y método de aplicación de materia les apropiados para el relleno de las uniones.

(d) Reducción de costos.

SEGUNDO TEMA

1. El alquitrán, el betún (betún asfáltico) y el asfalto son materias apropiadas para emplearse en el mejoramiento de toda clase de caminos, sujetos a las limitaciones que imponen las características del material, la intensidad del tráfico y las condiciones físi cas locales. Es de desearse, especialmente, observar el extenso uso que se ha hecho durante los últimos años de revestimientos superficiales, especialmente los que han sido hechos con emulsiones. Por lo general, se reconocen ciertas condiciones que las gobiernan, a saber:

(a) El empleo de aglutinante bituminoso de graduación y cantidad proporcionales para el tipo especial de la obra, así como de los agregados que deban usarse.

(b) Agregados apropiados, de graduación tam bién apropiada.

(c) Medidas para la conservación rápida. Cuando el cimiento es apropiado y cuando la superficie pueda conservarse a un costo razonable, la ventaja que ofrece este tipo de camino, construído con tales ma teriales, es que puede conservarse en buenas condicio nes mediante la conservación de la superficie, sin ne cesidad de efectuar reparaciones extensas en la base.

(d) Proporciones adecuadas de los materiales cons titutivos, bien mezclados y apisonados.

(e) Dirección competente en cuanto a trazado, construcción y conservación.

(f) Resbalosidad. Se deberá prestar atención pa ra disminuir la resbalosidad. En algunas ocasiones se han obtenido muy buenos resultados por medio de los siguientes métodos:

(1) Adopción y composiciones apropiadas que contengan las proporciones máximas permitidas de agre gado grueso.

(2) Aplanamiento de astillas simples, o embetunadas con anterioridad, sobre los pavimentos que se acaban de colocar.

(3) El empleo de menor bombeo posible sobre la superficie y de un peralte adecuado sobre las curvas.

(4) Tratamiento de la superficie ya existente con una composición apropiada, cubriéndola con astillas gruesas y duras, aplanándola después.

2. Se reconoce la necesidad que existe de practicar investigaciones respecto a los factores fundamentales relacionados con el aprovechamiento del alquitran, betún y asfalto en el mejoramiento y la conservación de los caminos. Se llama la atención de los señores miembros del Congreso hacia las necesidades siguientes:

(a) Investigación de los constituyentes y características de los materiales bituminosos y de sus combinaciones con otros materiales, además de un estudio apropiado de su uso para el tratamiento de los caminos de tierra.

(b) Mejoramiento de los equipos mecánicos que deban usarse con estos materiales y sus combinaciones con agregados minerales.

(c) Investigaciones de los factores que afectan la durabilidad y la utilidad de los caminos, tales como clima, subsuelo, densidad de tráfico y trazado de caminos.

(d) Datos sobre los factores económicos, a saber:

(1) El costo de transporte sobre distintos tipos de caminos, incluyendo el costo de operacion de los vehículos y de los caminos, así como un estudio apropiado de su aplicación en el tratamiento de los caminos de tierra.

(2) La relación entre los costos de conservación y la intensidad de tráfico en los distintos tipos de caminos.

3. A fin de fomentar un entendimiento mutuo y provechoso, se hace necesaria la clasificación internacional de materiales, combinaciones de materiales, métodos de construcción y tipos de caminos que correlacione los términos usados en todo el mundo, tanto en el comercio como en la ciencia.

TERCER TEMA

1. Es conveniente, en primer lugar, constituir un consejo central, investido de la autoridad legal necesaria, para coordinar y desarrollar el plan general de las carreteras de un país, y para la adquisición o reserva de los terrenos requeridos.

2. La perfección que se ha alcanzado en la construcción de vehículos automotores muchas veces hace que los caminos se utilicen en la exploración y mejoramiento de nuevos territorios que anteriormente sólo podían llevarse a cabo por medio del ferrocarril.

3. La carretera tiene sobre el ferrocarril la ventaja de poder adaptar los gastos de construcción y conservación en proporción a la importancia del tráfico que va a servirse. Ya que los automóviles modernos son capaces de recorrer malos caminos, basta establecer, en un principio, sendas sencillas que sólo requieran la ejecución de trabajos rudimentarios sobre el suelo natural. Las únicas estructuras que deberán construirse serán aquellas que sirvan para cruzar corrientes permanentes de agua que no puedan vadearse.

4. Debe adqurirse terreno adecuado, teniendo siempre en cuenta la expansión que habrá de tener lugar en el futuro.

5. Antes de comenzar de manera efectiva toda construcción, es esencial que se verifique el trazado general de la carretera, con mira a las exigencias finales del futuro sistema vial permanente.

6. En los países de poca densidad de población y en donde la construcción de grandes longitudes de caminos adecuados aun para tráfico ligero esté limitada por la escasez de los recursos disponibles, se estima conveniente adoptar el sistema de construcción progresiva o por etapas. Debe hacerse un esfuerzo para procurar que el trazado y la nivelación iniciales y el revestimiento subsecuentes sean de naturaleza tal que puedan aprovecharse en el desarrollo ulterior de la red vial.

7. En el primer caso, el camino en sí deberá construirse de tal manera que permita el tráfico automotor de la manera más económica posible.

8. El trazado que requiera cortes deberá evitarse cuando existan desventajas desde el punto de vista del desagüe, y deberán preferirse los terraplenes pequeños.

9. Cuando el tráfico no es intenso y de poco peso por unidad, los caminos de tierra han demostrado ser económicos y satisfactorios; pero la conservación de la superficie de tales caminos, hasta que puedan ser mejorados, hace necesario restringir el peso por unidad y anchura de los neumáticos, así como la velocidad para evitar la erosión indebida o la desintegración de la superficie del camino.

10. Se requerirá, al establecerse las calzadas, una anchura de 3 metros para cada senda de tráfico. En las estrechuras se deberá reservar para el tráfico una anchura de 3 metros, o múltiplos pares de 3.

Se recomienda la construcción, desde un principio, de dos sendas de tráfico; al menos en lo que se refiere a la base.

11. Se deberá obtener la uniformidad del trazado en toda su extensión, evitándose pendientes y curvas pronunciadas en los trechos de la vía en que, por lo general, desde un principio no existen.

12. Se han llevado a cabo pruebas con la nivela

ción mecánica de los caminos de regiones desiertas, y es de desearse que tales pruebas continúen hacién dose.

13. Es de desear, asimismo, que se lleve a cabo una investigación sistemática de las propiedades físi cas de las mezclas de arcillas y de arenas que consti tuyen los terrenos naturales, incluyendo en ellos a los terrenos que contengan sales higroscópicas, con obje to de coleccionar datos útiles para la construcción de revestimientos de tierra, apropiados para un servicio económico en zonas poco desarrolladas, de escasos re cursos.

CUARTO TEMA

1. El vehículo automotor, cuyo empleo aumenta a diario, demanda siempre crecidos desembolsos para la reconstrucción y mejoramientos viales, de acuerdo con las nuevas normas en la construcción y conservación de las carreteras mejoradas. La mejor economía y eficiencia en el transporte, justifican estos desembolsos, especialmente sobre aquellas extensiones que en un tiempo dispusieron de facilidades viales y sobre distritos económicos y comerciales con acceso a las grandes extensiones territoriales.

2. Ninguna nación ha podido aun siquiera acer carse a la terminación según las normas modernas, de su más amplio sistema de carreteras, y todos los países se encuentran ante la gran necesidad de aten der y adaptar sus caminos locales y de menor impor tancia a las necesidades del tráfico automovilístico. Y aunque difieren grandemente por su naturaleza y grado en los distintos países, los problemas de la finan ciación vial son universales y urgentes.

3. Para resolver los problemas en cuestión, y para alcanzar los más plenos y tempranos be neficios derivados de las recientes formas de trans porte, es de especial importancia que los programas de carreteras, que hayan de comprender un período que alcance varios años, sean presentados y presupues tados cuidadosamente. Oportunas medidas, para con frontar los cambios que las circunstancias y los recien tes métodos presentan, pueden tomarse a medida que la realidad así lo imponga.

4. Para facilitar la financiación y administración, y como una guía para determinar la naturaleza y ex tensión del mejoramiento a realizar, todos los cami nos deberán, hasta donde sea posible, clasificarse de acuerdo con las características del tráfico que en él ha prevalecido originalmente, su destino e importan cia. Las clasificaciones que por lo regular pueden apli carse, son las siguientes:

(a) Arterias preferidas (incluyendo las vías ur banas que forman parte de dichas carreteras):
   (1) Arterias principales o nacionales.
   (2) Secundarias, departamentales, provincia les o las de los países de extensión geo gráfica pequeña, y carreteras de conda dos.
(b) Carreteras de interés local:
   (1) Caminos locales.
   (2) Vías urbanas (exceptuando las indicadas arriba, en el párrafo (a).
(c) Carreteras especiales: Caminos militares, au toestradas, etc.

El primer grupo comprende las carreteras preferi das para el uso, o sean las carreteras que reciben el tráfico de un número de caminos locales, o de una ciudad o pueblo y llevan una considerable parte del mis mo dentro o a través de una jurisdicción rural deter minada. Cada carretera de uso público debe ser asignada de manera definitiva a la clase a que correspon de y las consiguientes responsabilidades deben ser se ñaladas a las autoridades bajo cuyos dominios se en cuentren.

5. En los países de extensión considerable y esca sa población, donde las necesidades emergen de las limi taciones económicas y de tráfico, puede dirigrise preferentemente la atención a las primitivas pavimenta ciones, para limitar aquellas normas que han de pre valecer durante todo el año en carreteras y caminos de carácter local o secundario, para dar acceso al trans porte por ferrocarril y fluvial.

A medida que la pavimentación de carreteras pro gresa, no obstante, estas redes locales o secundarias tienden a integrarse y convertirse en rutas directas, que habrán de justificar y demandar un financiamien to de un más alto tipo de construcción. Y es impor tante, en favor de la mejor comprendida economía, que en el proyecto o estudio de sistemas de carreteras principales sean tenidos en cuenta, desde su principio.

6. Para desarrollar eficiencia en la preparación de programas y en la administración de carreteras, las altas autoridades deberán mantener relaciones de supervisión y consejo con aquellas de jurisdicción in ferior. La concesión de subsidios o préstamos del po der central a los poderes subalternos, bajo condiciones apropiadas, es una forma eficaz de alcanzar la influencia deseada, y de asegurar la posibilidad de un financiamiento para llevar a cabo programas de carrete ras bajo el cargo de jurisdicciones inferiores pero de carácter nacional, y concediendo especial atención a las extensiones aún por desarrollar.

7. Medidas para la conservación sistemática de toda carretera, una vez pavimentadas, debe ser una ca

racterística esencial de todo un buen programa vial. Cuando el tipo apropiado de carretera, en relación con el carácter y volumen del tráfico, ha sido construído, los gastos de conservación deben ser menos que en los casos de las carreteras inadecuadas sirviendo para el mismo tráfico. Al hacer los cálculos para la con servación, no obstante, debe tenerse en cuenta que el tráfico de las carreteras mejoradas tiende a aumentar rápidamente, y que, mientras dicho mejoramiento be neficia a los que la utilizan, puede bien aumentar el costo final de la conservación. Por tal motivo, la conservación de carreteras de mayor uso, o por lo menos cualquier aumento sobre los gastos de conservación anteriores, debe ser considerado como una contribución inicial en los impuestos de vialidad.

8. El costo de construcción, mejoramiento y con servación adecuada de un sistema de carreteras, debe ser distribuído equitativamente de acuerdo con los be neficios directos e indirectos que puedan alcanzarse. Considerable diversidad en las condiciones predominantes en las instituciones de los diversos países, hace imposible establecer una fórmula precisa para su aplicación general; pero ciertas conclusiones, basadas en recientes tendencias, pueden exponerse:

(a) Debido a los beneficios que reporta a la so ciedad, al comercio, y a la propiedad en general, la aplicación de los impuestos generales, por concepto de ca rreteras, resulta deseable, y deben continuarse; depen diendo las cantidades de las necesidades que existan de carreteras, y de los fondos obtenibles en las demandas por otros conceptos del presupuesto nacional. Los im puestos generales —ocasionando, como lo ocasionan, una fiscalización de la opinión pública sobre los desem bolsos eficazmente realizados—con una fuente de ingresos particularmente apropiada para la construcción de caminos locales, incluyendo en esto a las vías ur banas.

(b) Cualesquiera impuesto de propiedades colindantes o de las que resulten beneficiadas, principalmen te en las zonas urbanas y sus alrededores, deberán ser proporcionales con los beneficios verdaderos que repor ten a tales prpiedades.

(c) Hasta el límite en que resulten una carga in debida para las personas que hacen uso de los caminos, los impuestos de vialidad, incluyendo en ellos a los im puestos de licencias y de gasolina, ofrecen una fuente de importancia y de aumento para el financiamiento de las carreteras. Si tales impuestos resultan un tan to elevados, o si las contribuciones que deban pagar los propietarios de vehículos se aumentan innecesariamente por medio del incremento de los derechos de importación en países en que predomina la agricultu ra, y no existe gran número de fábricas, tienden a producir los efectos de la ley económica de la dismi nución de las utilidades, así como a privar al público de los beneficios de un desarrollo normal de los trans portes automotores. Por las mismas razones, los im puestos de vialidad, deberán aplicarse exclusivamente a las carreteras. A fin de ofrecer uniformidad en ex tensiones que se consideren razonables, deberán ser impuestas únicamente por medio de reglas fijas por alguna de las jurisdicciones más elevadas. A fin de mantener el ambiente de responsabilidad para los co bros y los gastos, deberán, en principio, gastarse bajo la vigilancia de las agencias de cobros del Gobierno y, cuando menos por el presente, sólo en las correteras de uso general (incluyendo las secciones de ellas que se encuentren dentro de las municipalidades).

9. Como resultado de las condiciones financieras inadecuadas que prevalecen, que no permiten completar con rapidez los sistemas de vialidad que llenen los requisitos económicos de los transportes automo tores, y como resultado, también, del carácter de in versión de las carreteras mejoradas, en que la experien cia ha demostrado que debe esperarse un aumento en las ganancias en forma de impuestos de vialidad, es de desearse en la mayoría de los países, la emisión de bonos o de otros sistemas de empréstitos para la cons trucción y mejoramiento de los caminos. Sin embar go, la emisión de tales bonos deberá limitarse a las verdaderas necesidades que justifiquen la construcción económica o proyectos de mejoramiento, de acuerdo con una administración cuerda y con la conservación subsecuente por medio de los impuestos de vialidad para cubrir los intereses y para redimirlos, lo cual, según ha demostrado la experiencia, puede cubrirse por completo por medio de tales impuestos en condi ciones favorables de un alto grado de desarrollo en los transportes automotores —deberán respaldarse, sin embargo, con el completo crédito de la agencia guber namental respectiva. El período de amortización de los empréstitos de construcción de vialidad no deberán ex ceder de las mejoras. Cuando las necesidades de fa cilitar la construcción y mejoramientos viales han si do alcanzadas, el empleo de emisiones de bonos debe descontinuarse y sustituirse por el plan de auto—fi nanciamiento progresivo, especialmente cuando los de sembolsos figuran en cada uno de los presupuestos anuales.

(Continuará)



Utilización de las Fuentes Fluviales Sistema Hidroeléctrico

Por

ANTONIO LUCHETTI,

Ingeniero Jefe. Servicio de Riego de la Costa Sur.

Funcionamiento del Sistema Interconectado. Nuestro sistema interconectado recibe energía eléctrica de cuatro plantas generatrices; las Plantas Hidroeléctricas de Carite No. 1 y No. 2, la Planta Hidroeléctrica de Toro Negro y la Planta a Vapor de la Ponce Electric Company. El sistema se extiende desde el pueblo de Sabana Grande, que está situado cerca del extremo sudoeste, y suple servicio de fuerza eléctrica a toda la zona stuada entre estos dos puntos a lo largo de la costa sur de Puerto Rico, exceptuando el distrito municipal de Ponce que está atendido por el sistema local de la Ponce Electric Company.

Las líneas de transmisión a alta tensión que corren desde Guayama hasta Sabana Grande y alimentan las subestaciones del sistema que están situadas en Guayama, Salinas, Santa Isabel, Pastillo, Fortuna y Yauco, funcionan a 37,000 voltios. Estas líneas consisten de un circuito doble excepción hecha de un corto trecho de unas siete millas desde la Subestación de Pastillo hasta la planta eléctrica de Ponce, en el cual solamente hay por ahora un circuito sencillo.

El sistema está adecuadamente provisto, en lo que concierne a su construcción mecánica, así como también en sus dispositivos eléctricos, con el propósito de mantener un servicio contínuo. Todos los adelantos y mejoras posibles que económicamente pueden hacerse, han sido incorporados al sistema para lograr ese propósito.

Las interrupciones del servicio durante el año fueron pocas y de muy corta duración. El total de interrupciones habidas sólo sumaron 32 minutos. Estas interrupciones fueron mayormente ocasionadas por fuertes escapes de voltaje en los aisladores y conseguimos traer estos escapes a un mínimo adoptando el plan de hacer limpieza y lavados de los aisladores periódicamente. No fué necesario interrumpir ni reducir la producción de fuerza eléctrica para llevar a cabo el trabajo de conservación en las distintas plantas generatrices y subestaciones, por cuanto el aumento en el número de plantas que alimentan el sistema y que están situadas en puntos convenientes y las líneas de transmisión de doble circuito provistas de numerosos interrumptores situados en distintos sitios para seccionar las líneas, proveen la elasticidad necesaria y medios eficientes para llevar a cabo ese trabajo sin molestar el servicio.

Para fines de dividir en proporción adecuada los ingresos derivados del negocio de fuerza eléctrica que conduce Utilización de las Fuentes Fluviales, hemos dividido el territorio que corresponde al Distrito del Servicio de Riego, el cual se extiende hacia el oeste hasta la divisoria de la municipalidad de Juana Díaz, y el nuevo territorio de Utilización de las Fuentes Fluviales que al presente cubre las municipalidades de Guayanilla, Peñuelas, Yauco, Guánica y Sabana Grande. Toda la energía eléctrica entregada a los consumidores que radican dentro del distrito del Servicio de Riego se considera como negocio perteneciente al Servicio de Riego y este negocio Utilización de las Fuentes Fluviales solamente recibe una compensación para cubrir los gastos que se incurre en administrar el negocio y cuidar de la conservación del Sistema de Carite, del cual es dueño el Servicio de Riego. La fuerza que se importe a este distrito para suplir el consumo en exceso de lo que producen las Plantas de Carite, la compra el Servicio de Riego a Utilización de las Fuentes Fluviales, e igualmente cualquier fuerza excedente que haya disponible en las Plantas de Carite y que se exporte fuera del distrito del Servicio de Riego, la paga Utilización de las Fuentes Fluviales al Servicio de Riego.

Al terminar el año fiscal anterior el número de contratos celebrados para el suministro de fuerza eléctrica sumaban un total de 5,501 caballos de fuerza y la carga conectada al sistema montó a 5,395 caballos de fuerza. Durante el año fiscal de este informe la carga conectada al sistema general ha aumentado a 6,362 caballos de fuerza, y hay otros contratos que se han celebrado pero que aún al terminar el año no habían entrado en operación, los cuales aumentarán estos números a 6,610 caballos de fuerza. Hubo, por tanto, durante el año un aumento de 17.93% en la carga conectada. El aumento en la carga conectada en el Distrito del Servicio de Riego fué de 14.65%; el aumen-

to en la carga conectada en el nuevo territorio de Utilización de las Fuentes Fluviales fué de 38.20%. El aumento en estos dos distritos calculado a base del aumento habido en todo el territorio servido por Utilización de las Fuentes Fluviales fué de 12.47% en el Distrito de Riego, y 5.46% en el nuevo territorio de Utilización de las Fuentes Fluviales.

La energía producida y entregada al sistema interconectado llegó a un total de 24,279,260 kilovatios-hora procedentes de las siguientes plantas:

Planta a Vapor de la Ponce Electric Company	784,520 K-W-H.
Plantas Hidroeléctricas de Carite	15,965,190 K-W-H.
Planta Hidroeléctrica Toro Negro	7,529,550 K-W-H.
TOTAL	24,279,260 K-W-H.

Este total representa un aumento de 8,299,920 kilovatios-hora que es aproximadamente 52% mayor que la producción del año anterior. La producción se destribuyó como sigue:

Dentro del Distrito del Servicio de Riego	19,948,430 K-W-H.
En el resto del distrito servido por Utilización de las Fuentes Fluviales	4,330,830 K-W-H.
TOTAL	24,279,260 K-W-H.

El distrito del Servicio de Riego ostenta un aumento de 4,341,070 kilovatios-hora, o sea, 27.73% mayor que lo consumido el año anterior. Los otros 3,968,-950 kilovatios-hora que forma este aumento fueron distribuídos en el nuevo territorio servido por Utilización de las Fuentes Fluviales, donde el servicio se inició solamente un par de meses antes de comenzar este año fiscal.

Este gran aumento en el consumo de fuerza eléctrica durante el año fué producido en parte por el aumento en número de nuevos consumidores, pero también se debió en gran parte a la seca que reinó durante el año, la cual significó un considerable aumentoto en el consumo de fuerza eléctrica para mover bombas de riego. La cantidad de fuerza excedente vendida a la Ponce Electric Company aumentó este año de 269,550 kilovatios-hora del año anterior a 699,-605 kilovatios-hora. Este aumento fué posible por estar trabajando la Planta de Toro Negro donde en varias ocasiones hubo fuerza excedente en abundancia con motivo de crecientes ocurridas en el Río Toro Negro. En este aumento en el consumo general del sistema interconectado se incluye también el consumo de fuerza eléctrica en la planta de construcción de la Presa El Guineo, donde se usaron 609,575 kilovatios-hora.

La carga máxima del sistema interconectado llegó a 4,900 kilovatios conforme se muestra en la Tabla No. VI de este informe.

Las cargas máximas llevadas por cada planta individualmente fueron como sigue:

Planta de Carite No. 1	1,880 k. w.
Planta de Carite No. 2	760 k. w.
Planta de Toro Negro	1,950 k. w.
Planta a Vapor de Ponce	1,400 k. w.

Los factores de operación se dan en la Tabla No. VI que acompaña este informe.

La Planta No. 1 de Carite produjo 10,983,360 kilovatios-hora y la Planta No. 2 de Carite produjo 4,981,-830 kilovatios-hora. Esta producción en las dos plantas se obtuvo con un gasto medio de 3583 pies cúbicos de agua por segundo y con factores de operación conforme se muestran en la Tabla No. VII y el Gráfico No. 3.

La Planta Hidroeléctrica de Toro Negro, que funcinó exclusivamente con el caudal ordinario de los ríos Toro Negro y Doña Juana, generó un total de 7,529,550 kilovatios-hora. El balance de 784,520 kilovatios-hora de energía que fué necesaria para suplir el consumo se compró de la Ponce Electric Company.

Se vendió fuerza sobrante a la Ponce Electric Co. durante 220 días del año en cantidad total de 699,605 kilovatios-hora.

La Tabla No. V que se dá al final de este informe muestra, clasificados de acuerdo con las tarifas, el número de contratos celebrados durante el año fiscal, los cancelados, los que están en vigor y en operación, tanto en el Distrito del Servicio de Riego, como en el resto del territorio cubierto por Utilización de las Fuentes Fluviales.

La Tabla No. VI muestra las cargas máximas y las interrupciones habidas en cada mes del año fiscal. Las Tablas Nos. VIII-A y VIII-B dan la fuerza producida y la comprada mensualmente, la cantidad usada por el equipo auxiliar en las estaciones generatrices, la fuerza entregada a cada subestación y las pérdidas en las líneas de transmisión, incluyendo las pérdidas en los transformadores de las subestaciones, tanto para el sistema de Carite como para el resto del sistema de Utilización de las Fuentes Fluviales.

El Gráfico No. 1 que acompaña a este informe demuestra el progréso habido anualmente en la producción de fuerza eléctrica desde el año 1915-1916. La cantidad de fuerza comprada a la Ponce Electric Company y la entregada por la Planta Hidroeléctrica de Toro Negro desde que ésta empezó a funcionar en abril de 1929 se demuestran también en este gráfico.

El Gráfico No. 2 muestra la fuerza suplida durante cada mes por las plantas generatrices que ali-

mentan el sistema interconectado. Este gráfico también indica las pérdidas de transmisión y en transformadores hasta los cuadros de distribución en las subestaciones.

Los Gráficos Nos. 3 y 4 dan los factores de operación de cada una de las plantas separadamente.

El Gráfico No. 5 dá los ingresos brutos durante el año fiscal y el Gráfico No. 6 presenta la proporción que hubo entre la cantidad de fuerza suplida al sistema y como fué distribuída.

El Gráfico No. 7 muestra la producción diaria de las Plantas de Carite, la fuerza suplida por la Planta a Vapor de Ponce, la fuerza suplida por la Planta Hidroeléctrica de Toro Negro y el total de la fuerza entregada al sistema interconectado. Este gráfico demuestra las fluctuaciones en la carga habidas con los cambios de estaciones del año y condiciones anormales del tiempo, así como también las transferencias de carga en las plantas generatrices entre sí para adaptar la demanda a las condiciones en que se encuentra cada planta.

Los ingresos brutos derivados de la venta de fuerza eléctrica a todos los consumidores servidos por el sistema general interconectado montaron a $502,672.40 distribuídos como sigue:

Consumidores en el distrito del Servicio de Riego	$446,159.26
Consumidores en el resto del distrito servido por Utilización de las Fuentes Fluviales	56,513.14
TOTAL	$502,672.40

Esto representa un ingreso medio de 2.07 centavos por cada kilovatio-hora de energía entregada por todas las plantas al sistema de transmisión.

El ingreso bruto al Servicio de Riego, procedente de la venta de fuerza eléctrica dentro de su distrito de explotación, más la energía que se exportó fuera de su distrito, montó a $453,598.05, distribuído como sigue:

Vendido a consumirores del distrito	$446,159.26
Vendido a Utilización de las Fuentes Fluviales para usarse fuera del distrito de explotación del Servicio de Riego	7,438.79
TOTAL	$453,598.05

Después de deducir de este total la cantidad de $69,041.37 que fué la pagada a Utilización de las Fuentes Fluviales por la energía comprádale e importada al distrito del Servicio de Riego, resulta recibiendo el Servicio de Riego la suma de $384,556.68 como producto de la operación de su sistema hidroeléctrico como parte del sistema general interconectado que opera y administra Utilización de las Fuentes Fluviales. Este producto es $44,101.88 mayor que el obtenido durante el año fiscal anterior o sea, antes de efectuarse la consolidación de los dos sistemas para fines administrativos y de operación.

Los números que aparecen en las cuentas de Utilización de las Fuentes Fluviales como el total de las transacciones que cubren las ventas de fuerza eléctrica durante el año, muestran una cantidad de $571,713.77. Este total es mayor que el ingreso bruto derivado de la venta de fuerza a todos los consumidores, siendo la diferencia de $69,041.37 el montante de fuerza vendida por Utilización de las Fuentes Fluviales e importada en el distrito de explotación del Servicio de Riego para ser allí revendida por Utilización de las Fuentes Fluviales por cuenta del Servicio de Riego.

El ingreso bruto derivado de las operaciones de Utilización de las Fuentes Fluviales durante el año fiscal, montó a $244,553.84, como sigue:

Total Ingreso bruto		$571,714.77
Menos:		
Fuerza comprada del Servicio de Riego	$ 7,438.79	
Fuerza comprada de la Ponce Electric Company	18,204.60	
Cantidad pagada al Servicio de Riego por fuerza vendida a consumidores dentro del distrito de explotación del Servicio de Riego después de haberse deducido de la cantidad que se retiene según lo dispuesto por la Ley No. 58	301,516.54	327,159.93
Ingreso bruto derivado de las operaciones de Utilización de las Fuentes Fluviales		$244,553.84

Conservación y Mejoras. Los trabajos corrientes de conservación y reparaciones del sistema interconectado fueron atendidos por Utilización de las Fuentes Fluviales por su propia cuenta, incluyendo los gastos corrientes de conservación del Sistema Hidroeléctrico del Servicio de Riego.

Los gastos incurridos durante el año en trabajos regulares de conservación y reparaciones del sistema interconectado montaron a $17,851.56, que se distribuyen como sigue:

PLANTAS GENERATRICES

1.—EDIFICIOS:		
Conservación del edificio Planta, casas de empleados y cercas en la Planta No. 1 de Carite	$ 492.63	
Conservación del edificio de la Planta y casas de empleados en la Planta No. 2 de Carite	142.90	
Conservación del edificio de la Planta y casas de empleados en la Planta de Toro Negro	97.49	$ 733.02
2.—TUBERIA FORZADA Y CANALES:		
Conservación de la tubería forzada y cercas en la Planta No. 1 de Carite	$ 474.42	
Conservación de la tubería forzada y cercas en la Planta No. 2 de Carite	468.08	
Conservación de la tubería forzada, canales y cámara de entrada a la tubería en la Planta de Toro Negro	953.13	1,795.59
3.—MAQUINARIA:		
Trabajos de conservación en la Planta No. 1 de Carite	$ 2,299.70	
Trabajos de conservación en la Planta No. 2 de Carite	293.66	
Trabajos de conservación en la Planta de Toro Negro	1,112.34	3,705.70
4.—EQUIPO DE LA PLANTA GENERATRIZ:		
Conservación de la Planta de Toro Negro	$ 16.63	16.63
5.—CAMINOS Y PUENTES:		
Conservación de caminos y cercas en la Planta No. 1 de Carite	$ 576.68	
Conservación de caminos en la Planta de Toro Negro	96.52	673.20

LINEAS DE TRANSMISION

Conservación de líneas de transmisión del Sistema de Carite	$ 1,472.11	
Conservación de líneas de transmisión del Sistema de Toro Negro	941.79	2,413.90

LINEAS DE DISTRIBUCION Y SUBESTACIONES

Conservación de líneas de distribución, subestaciones, contadores y transformadores, incluyendo cambio de aceite en transformadores de distribución, cambio de transformadores para adaptarlos a los requerimientos del servicio, y reparaciones corrientes a los transformadores de distribución	$ 6,218.22	6,218.22

CONSERVACION GENERAL

De maquinaria y herramientas en el taller, sistema de teléfono y otros gastos misceláneos	$ 2,295.30	2,295.30
GASTOS TOTALES DE CONSERVACION		**$ 17,851.56**

Esfuerzo del Viento en los Edificios

(Wind Stresses in Buildings)

Por Robins Fleming

No hay duda de que existen un buen número de problemas relacionados con la presión del viento, los cuales están pendientes de una solución más precisa y completa. Algunos de estos problemas se refieren a la relación entre presión y velocidad; la variación de la presión con la forma y tamaño de la superficie expuesta al viento; la dirección e intensidad de presión en superfices que no son verticales; la intensidad de presión en superficies no planas; la disminución de presión en las superficies de sotavento; y el poder para levantar que posee el viento.

En vista de esta deficiencia teórica, se ha desarrollado un formulismo empiriro como resultado de experimentos realizados por diversos investigadores como Stanton en Inglaterra y Marvin en Estados Unidos con sus fórmulas relacionando la presión y la velocidad del viento. El ingeniero de proyectos, ávido de todo progreso científico con relación al diseño de estructuras con referencia a los esfuerzos producidos por el viento, ve con gusto todo esfuerzo encaminado al esclarecimiento y estudio de esta materia.

Hace poco se ha publicado por el conocido ingeniero Robins Fleming de la American Bridge Co., el libro titulado: "Esfuerzos del Viento en Edificios" (Wind Stresses on Buildings), que constituye un compendio claro y admirablemente arreglado de las cuestiones que aborda. Consta la obra de diez interesantes capítulos comenzando con un estudio teórico sobre el viento y el efecto de la rotación de la tierra en su velocidad, esbozando teorías que explican las causas que impiden velocidades excesivas del viento según se desprende de las leyes de la dinámica. En el segundo capítulo explica la clasificación de los vientos sucintamente. En el capítulo tercero trata el autor sobre huracanes y tornados, haciendo una historia sucinta de aquellos más desastrosos en sus efectos.

Uno de los capítulos tratados brillantemente es el cuarto sobre la presión del viento y la velocidad. Comienza exponiendo la importancia de la materia en vista de la creciente altura de los edificios; explica el anemómetro Robinson para medir la presión del viento; las dieferentes fórmulas para determinar la presión conociendo la velocidad, haciendo especial mención de la fórmula del Prof. Marvin, Jefe de la Oficina del Tiempo de los Estados Unidos y la de Stanton; y la fórmula Duchemin, para superficies inclinadas. Soy de la misma opinión del autor al aclarar que la fórmula $p=0.0004V^2$ es un poco alta y que la fórmula de Stanton $p=0.0032V^2$ es más aceptable. El que esta reseña escribe opina que la fórmula $p=0.0033V^2$ es un justo medio entre la de Stanton y Marvin, y más recomendable.

Esfuerzos del Viento en Edificios Industriales intitula el capítulo quinto de la obra. Como en los artículos anteriores el autor demuestra ser un ingeniero de gran experiencia en la materia que trata, pues su obra es eminentemente práctica y de mucho valor para el ingeniero de proyectos. Consideraciones sobre la combinación del viento, nieve, carga muerta; problemas de indeterminación estática cuando el techo y las columnas se consideran como una sola estructura en un mismo plano y asunciones para resolverlos estáticamente y otros pormenores que se presentan al determinar esfuerzos de los miembros de estos edificios de acero, los trata el autor con claridad y los expone sucintamente, de modo que el ingeniero de proyectos aprovecha útilmente cada página de su obra. Recomendaciones respecto a las libras por pie cuadrado a usarse para resistir la presión del viento en diferentes regiones son razonables. El que estas líneas escribe es de opinión que en las regiones frecuentadas por huracanes como el que azotó a Puerto Rico en septiembre del 1928, y el de Santo Domingo en 1930, la presión del viento a considerar para diseños económicos no debe exceder de 50 libras por pie cuadrado ni menos de 30 libras por pie cuadrado de proyección vertical atendiendo cuidadosamente el anclaje.

Los edificios de muchos pisos constituyen uno de los problemas más complejos en la teoría de estructuras, ya que la armadura exige cálculos en extremo extensos y difíciles los cuales toman mucho del tiempo precioso del ingeniero de proyectos. Para obviar esta dificultad, es práctica general valerse de asunciones razonables que convierten el problema en algo mucho más fácil en su solución ya que se hace la estructura estáticamente determinada simplificando los cálculos considerablemente. Dos soluciones aproximadas presen

ta el autor en el capítulo sexto, las cuales se entienden y se explican fácilmente; la una es el método de "cantilever"; y la otra la llama el autor el método del portal. (Portal method). Es bueno notar que a pesar de las aproximaciones que envuelven estos métodos, su aplicación se ha extendido a edificios como el Lincoln de New York de 700 pies de altura y 53 pisos. El autor explica las limitaciones de estos métodos exponiendo citas de reconocidas autoridades en abono de sus opiniones. Los esfuerzos unitarios de trabajo que se recomiendan para roblones en tensión; y los recomendables cuando se combinan esfuerzos de la carga muerta, viva y los producidos por el viento, son cuestiones que trata Mr. Fleming en los capítulos sexto y séptimo además de la importante cuestión de los esfuerzos del viento en edificios de muchos pisos.

El capítulo octavo es uno de los más interesantes y útiles de la obra, ya que trata sobre los detalles del arriostramieto para contrarrestar efectivamente la presión del viento. Este es uno de los problemas que el ingeniero de proyectos debe estudiar cuidadosamente, ya que no importa lo correctamente diseñada que esté la estructura en sus diferentes miembros, si se descuidan los detalles de las uniones de los miembros entre sí y el arriostramiento adecuado, introducimos puntos débiles, que precisamente deben estar reforzados para resistir los momentos de flexión producidos por el viento. Esta es una cuestión que exige mayor cuidado y estudio en el diseño de estructuras en las regiones frecuentadas por huracanes y movimientos sísmicos. El autor ilustra detalladamente diferentes métodos de arriostramiento usados en los rascacielos donde los esfuerzos producidos por el viento son considerables. Completa el capítulo un interesantes artículo sobre soldar, cuya práctica está siendo observada diligentemente por los ingenieros de proyectos.

El capítulo noveno lo dedica el autor exclusivamente a la descripción del Edificio Lincoln, con sus 53 pisos y 17,000 toneladas de acero. Incluye hojas con los esfuerzos del viento, detalles de conexiones, planta del edificio, etc. y ha sido un acierto del autor haber introducido estos pormenores muy intereantes de un rascacielos.

En el último capítulo de su obra, Mr. Fleming ha estado muy afortunado al introducir tan importante asunto para el ingeniero de proyectos, como es lo concerniente a terremotos y cómo resistirlos. Explica el autor el sismógrafo, la escala Ross-Forel, los terremotos del Japón de 1923 y el terremoto de 1906 en San Francisco, y la teoría que explica las fuerzas sísmica. Completa el capítulo el diseño del edificio Banco Mitsui, de Tokio, notable por su rigidez para resistir fuerzas sísmicas, y además recomendaciones que deben seguirse para el diseño de estructuras en regiones donde los terremotos son frecuentes.

La obra "Esfuerzos del Viento en Edificios" por su sencillez en la exposición, por la manera práctica de abordar y resolver diferentes problemas con que se confronta el ingeniero de proyectos de edificios, constituye un resumen valioso de la literatura técnica en relación a los esfuerzos producidos por el viento. El ingeniero de proyectos, el catedrático de ingeniería, y el estudiante avanzado deben aprovechar la vasta experiencia en la American Bridge de Mr. Robins Fleming, y que se refleja profusamente en su valiosa obra.

Como libro de texto en los cursos de estructuras en los colegios de ingeniería es, sin duda, una obra digna de adoptarse. En la biblioteca del ingeniero de proyectos de estructuras de acero y hormigón no debe faltar esta obra. El Sr. Fleming merece ios parabienes de la profesión de ingeniería por su valioso aporte a la literatura técnica.

C. CALOR MOTA,
Prof. Aux. de Ingeniería Civil
Universidad de Puerto Rico, Colegio
de Agricultura y Artes Mecánicas.
Mayaguez, P. R., Diciembre 1930.

Caracteres Físico del Indio Borincano

Por J. L. MONTALVO GUENARD, M. D.

Al Hon. Theodore Roosevelt, entusiasta investigador científico.

Hace poco más de cuatro siglos la isla de Puerto Rico estuvo habitada por un pueblo indígena cuyo origen casi ingnoramos y de cuya raza apenas si nos queda el más leve vestigio.

A pesar de los cuatro cientos treinta y siete años transcurridos desde el descubrimiento de esta isla hasta nuestros días, nadie que sepamos, ha representado de manera juiciosa, en forma pictórica, al indio bo-

rincano, en un retrato cuyas líneas se ajusten fielmente a los datos que nos brinda la historia, a la luz que arrojan las esculturas indígenas y a las características fisionómicas que nos ofrece el estudio antropométrico de los cráneos encontrados en los distintos cementerios indígenas de Puerto Rico.



Fig. No. 1—El Indio Borincano.

En el presente trabajo procuramos en todo lo posible, representar a nuestro aborigen de la manera más rudimentaria y sencilla para llevar al ánimo de nuestros lectores una idea clara y comprensible del aspecto físico de nuestro indio. Hemos tenido en cuenta para este fin lo que nos dicen los más veraces cronistas e historiadores y, al mismo tiempo, el resultado de importantes trabajos científicos realizados por eminentes antropólogos de reconocida capacidad, como también así la experiencia obtenida por nosotros durante algunos años de investigación en el campo de la arqueología nativa.

Para desarrollar mejor nuestra tesis, hemos dividido este trabajo en tres partes distintas, esto es: la histórica, la arqueológica y la antropométrica comparada. Según Topinard, célebre antropólogo francés, todas las ciencias pueden ayudarnos a determinar las proporciones del cuerpo humano, pero especialmente la Antropometría, que no sólo nos sirve para calcular la talla en el hombre, si que también para analizar sus rasgos fisionómicos de mayor importancia.

Daremos principio a este trabajo presentando aquí el retrato de nuestro indio, tal como lo hemos concebido después de penosas investigaciones. Por él nuestros lectores podrán darse cuenta de las características fisonómicas, o de los puntos anatómicos más sobresalientes del rostro y de la cabeza de nuestro aborigen.

El indio borincano, según los cronistas e historiadores primitivos que gozaron de mayor prestigio y autoridad, era de tamaño mediano, de menor talla que el tipo promedial español, y más o menos igual a los otros indios de las islas vecinas, como Santo Domingo, Cuba y las Lucayas. A juzgar por la medida del femur y de los otros huesos largos, según el cuadro de Orfila, nuestro indio debió tener, aproximadamente, una estatura de 1.54 m. para los hombres y de 1.46 m. para las mujeres. No obstante, pudo encontrarse también entre ellos algún que otro indígena de estatura corpulenta.

Regularmente los indios de Puerto Rico eran bien proporcionados en su figura y mostraban buen desarrollo físico; sus manos eran pequeñas pero sus pies, debido a que andaban descalzos, mostraban una superficie plantar sumamente ancha y de gran dureza, lo mismo que lo observamos ahora en nuestros actuales campesinos. Su cabeza, proporcionada a su cuerpo, era más bien de pequeñas dimensiones y, así mismo, su cuello, que era mejor corto que largo.

El color del indio borincano era bastante amulatado, mostrando cierto tinte amarillento, o sea un color canelo-aceitunado, razón por la cual Oviedo y otros historiadores dijeron que su color era "loro".



Fig. No. 2—Escultura del Indio Borincano.

El rostro de nuestro indio (fig. 1.) era abrupto y por regla general de apariencia poco bella. Su cabeza era achatada de adelante hacia atrás. Su cabello era negro, lacio, largo, bastante acrinado y algo escaso.

Era costumbre entre nuestros indígenas recortarse el cabello a una altura más abajo del mentón. Carecían de barba y de sistema piloso en todo el cuerpo, a excepción del cuero cabelludo, las cejas y las pestañas.

La frente del indio borincano era sumamente in-



Fig. No. 3—Cráneo de un Indio Borincano.

clinada hacia atrás y su entrecejo o "glabela" excesivamente pronunciado, mostrando marcado levantamien to del arco superorbital; su rostro era ancho y corto, con pómulos salientes, y nariz aquilina, la que, aunque de tipo mesorriniano tenía amplias fosas nasales. Sus ojos eran alargados y ligeramente oblicuos, mostrando una pupila más bien pequeña y de color oscuro. La boca era grande, sus labios gruesos y el mentón retraído. Sus dientes por naturaleza eran débiles, manchados, de color terroso y generalmente cariados.

Todas estas características fisionómicas de nuestro aborigen han sido descritas, con lujo de detalles, por los hitoriadores y cronistas primitivos y han sido comprobadas además por las constantes investigaciones arqueológicas llevadas a cabo en esta isla, siendo prueba inequívoca de ello las múltiples reliquias indoborincanas, con caras humanas, talladas en piedra, hueso, madera o caracol, o exquisitamente modeladas en barro, encontradas en nuestro país, y que con gran acierto representan al antiguo morador de Borinquén.

De todas estas reliquias mencionadas vamos a escoger solamente una para ilustrar este trabajo (fig. 2.) Ella representa una cara de cacique esculpida en roca granítica, en la que fuera de toda duda razonable, se pone de relieve el sentimiento estético de nuestro artista primitivo. En esta notable escultura del arte indígena pueden notarse con gran facilidad las características faciales ya descritas, tales como la inclinación marcada de la frente, hacia atrás, el pronunciamiento del entrecejo, los arcos orbitarios levantados, su cara ancha, con pómulos salientes, la nariz aguileña, de tipo mediano, la boca grande con labios abultados y el mentón sumamente retraído.

Podríamos citar aquí un sinnúmero de reliquias indígenas para probar estos extremos, más, no lo hacemos así en honor a la brevedad y a la índole de este trabajo.

Pasaremos ahora a analizar la prueba antropológica, presentando para ello, en un estudio comparativo, el cráneo de un indio borincano (fig. 3.) encontrado por nosotros en un antiguo asiento o cementerio indígena, radicado en la "Hacienda Ponceña", de la Sucesión Serrallés, en las proximidades del camino de Collores, entre Ponce y Juana Díaz. Este cráneo fué casi destruído accidentalmente al ser desenterrado de la tumba donde había permanecido durante largos siglos, pero fué reconstruído por nosotros siguiendo escrupulosamente las líneas anatómicas naturales; varios dientes y piezas molares fueron perdidos durante el proceso de excavación, pero el hábil Dr. Cayetano Pou, Cirujano-dental, pacientemente llevó a cabo la debida reparación de las piezas dentarias, tal como aparecen en el fotograbado.

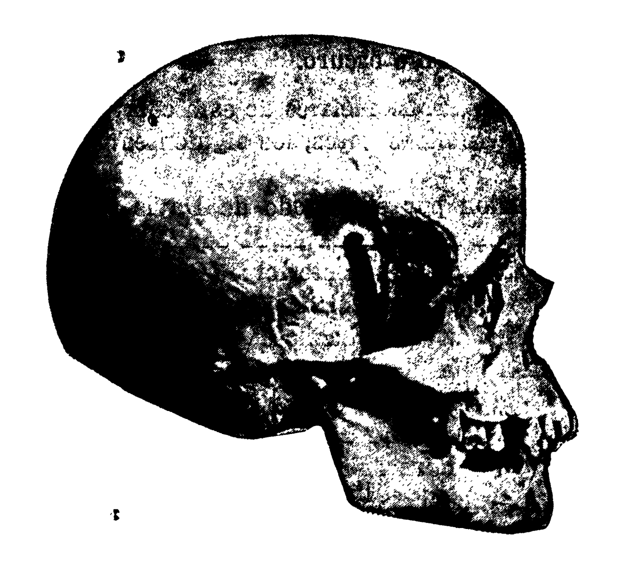


Fig. No. 4—Cráneo de un Afro-americano.

El otro cráneo (fig. 4.) que ilustra este trabajo perteneció a un hombre de la raza negra, norteamericana, y solamente lo presentamos aquí para fines de comparación, pues existen notables diferencias entre éste y el cráneo indígena de que vamos a ocuparnos.

Como podemos ver por su fotografía, (fig. 3.) el cráneo del indio borincano corresponde en su forma general, tanto a las descripciones de los historiadores como a las líneas que presenta la escultura indígena ya descrita, siendo estos datos, elementos básicos pa-

ra la preparación del retrato de nuestro aborigen y del que hemos tenido ya el gusto de hablar.

Como puede observarse, el cráneo indígena esta deformado de delante hacia atrás, exhibiendo un marcado aplastamiento de la región frontal que corresponde, en inclinación, con cierta depresión que se nota en el occipucio. Debido al aplastamiento fronto-occipital, los lados del cráneo han sufrido un cambio notable en sus contornos, pues presenta esta calavera, dos enorme protuberancias laterales en las regiones temporo-parietales, próximo al sitio de unión con el hueso occipital. La parte delantera de la frente presenta un marcado levantamiento en el punto que corresponde a la glabela o entrecejo, que se extiende luego a los arcos orbitarios. Las sienes de esta calavera están algo deprimidas mientras que los huesos malares y los arcos cigomáticos nótanse excesivamente pronunciados. Los huesos nasales se inclinan ligeramente hacia arriba: la cavidad nasal es sumamente amplia, pero especialmente en su base. El maxilar superior aunque ancho muestra un espacio reducido entre la línea inferior nasal y el punto alveolar. El maxilar inferior es de bastante consistencia pero presenta el proceso mentoniano bastante retraído. Los dientes, según hemos dicho antes, han sido sustituídos en parte, pero los pertenecientes a este cráneo están cariados y pintados de un color amarillento oscuro.

El estudio craneométrico de esta calavera nos proporciona, entre otros datos, los siguientes:

(a)	Cubicación por el método de Davis-Boule: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --	1280 c. c.
(b)	Diámetro antero posterior: (Broca)	165 m. m.
(c)	Diámetro transversal: -- -- -- -- -- --	147 m. m.
(d)	Diámetro vertical basilo-bregmático_	130 m. m.
(e)	Diámetro bicigomático -- -- -- -- -- --	125 m. m.
(f)	Cavidad nasal, mayor amplitud -- --	25 m. m.
(g)	Orbita, altura: -- -- -- -- -- -- -- -- --	40 m. m.
	Orbita, anchura -- -- -- -- -- -- -- -- --	42 m. m.
(h)	Indice craneal o cefálico, (Retzius) --	81.06
(i)	Indice facial -- -- -- -- -- -- -- -- -- --	65.38
(j)	Indice vertical, (Schwalbe modificando a Broca) -- -- -- -- -- -- -- -- -- --	78.78
(k)	Circunferencia del cráneo -- -- -- --	4600 m. m.

La capacidad o volúmen de la cavidad encefálica de este cráneo fué determinada con arena.

El índice cefálico, que sirve para diferenciar los cráneos **redondeados** de los **alargados**, se determina por la relación centesimal que existe entre una línea horizontal comprendida desde la glabela hasta la protuberancia occipital externa y otra en sentido transtransversal entre las distancias máximas laterales. El índice cefálico de los **braquicéfalos** modernos, de tamaño regular, es por encima de 83.44 mientras que en los cráneos de hombres primitivos **dolicocéfalos**, como el de Neanderthal, nunca excede de 78.00. Según hemos visto ya, el cráneo de nuestro indígena, cuyo índice cefálico es de 81.06, se encuentra en término medio entre los **braquicéfalos** y los **dolicocéfalos.**

Schwalbe, modificando el método de Broca, nos ofrece una nueva fórmula para determinar la inclinación frontal de los cráneos aplastados, ya sean estas deformaciones naturales o producidas por artificio. En los **hispsocéfalos,** o cráneos punteagudos, el índice vertical puede alcanzar a 91.00 mientras que en los **platicéfalos naturales** puede bajar a 60.00. El cráneo de nuestro indio, siendo un **platicéfalo artificial,** arroja un cifra equivalente a 78.78 en su diámetro basilo-bregmático, la cual es, en verdad, exagerada para un cráneo mesaticéfalo.

El índice facial de este cráneo, como hemos visto, coloca a nuestro indio en el grupo de cara corta y ancha.

No creemos necesario dar a conocer las determinaciones craneométricas de la calavera perteneciente al afro-americano, por no venir al caso, pero sí queremos llamar la atención a la gran diferencia que existe entre estos dos cráneos, especialmente vistos de lado, donde contrasta el aplastamiento frontal del cráneo indígena con la marcada redondez de la frente del cráneo perteneciente al hombre de color. Puede, además, notarse el pronunciamiento del entrecejo y de los arcos superciliares que contrastan en el primero con los del segundo. Vistos estos cráneos de frente, observaremos también la marcada diferencia de los pómulos, arcos cigomáticos, cuencas oculares, cavidad nasal y prominencia mentoniana, siendo esta última más pronunciada en el negro que en el indio.

Si miramos éstos cráneos por la parte superior notamos que en el indio, el entrecejo, los arcos superorbitales, los huesos malares, los arcos cigomáticos y las protuberancias parietales son en él sumamente pronunciadas mientras que son apenas perceptibles en el cráneo del negro americano.

Esta desviación que se nota en el cráneo indígena, al comprarse con el tipo normal, es simplemente artificial, producida adrede, por rara costumbre que tenían nuestros indios de deformar los cráneos de sus hijos durante los primeros días de su infancia. Alguien dijo que esta peculiaridad o aplastamiento fronto-occipital observada en los cráneos de los indios antillanos había sido trasmitida por la vía de herencia al fundirse en una raza intermedia los dolicocéfalos con los braquicéfalos, más esta afirmación carece absolutamente de fundamento ya que existen infinidad de pruebas para demostrar lo contrario. De no haber sido deformados por artificio los cráneos de nuestros aborígenes,

con toda seguridad hubieran sido francamente braquicéfalos, ya que, a pesar del marcado aplastamiento que han sufrido, su largura actual no es mayor que la de los cráneos modernos no aplastados y de proporciones más o menos idénticas.

Entendemos que ningún pueblo civilizado debiera ignorar ciertos datos importantes de su prehistoria, tales como las características esenciales de aquellas sociedades que les han precedido en la lucha por la civilización. Creemos que es nuestro deber esforzarnos para arrancar a la oscura noche de los tiempos, un rayo de luz que ilumine el misterio y nos ayude, poco a poco, a reconstruir la verídica y fiel historia de aquellos hombres que poblaron nuestro suelo en épocas precolombinas.

Es innegable que el cruzamiento entre razas distintas se efectuó en el Continente como en las Islas, pero eso no quiere decir que la **hibridez** trajera por consecuencia determinados tipos de deformación craneana que bien sabemos fueron producidos de intento. Y no nos faltan buenas razones para probar estos hechos, como pasamos a demostrar, a saber:

(a) Francisco López de Gómara informó que en Cumaná los indios se ensanchaban la cara por medio de almohadillas hechas de algodón.

(b) El inca Garcilazo de la Vega hizo constar que las cabezas de los niños eran deformadas por medio de dos tablillas especiales, colocada una en la frente y la otra en la parte posterior de la cabeza.

(c) Francisco Thamara, historiador del siglo XVI, dijo que los indios se aplastaban los lados de la cabeza para estrechar la frente y pronunciar más los ojos.

(d) Gonzálo Fernández de Oviedo vió que en Santo Domingo los indios practicaban estas deformaciones.

(e) Fray Bartolemé de Las Casas dijo que los indios se deformaban las cabezas por la industria, y que las hacían altas y empinadas.

(f) Charlevoix, historiador de la Española, sostuvo que los indios reducían el tamaño de su frente con el método de aplastamiento artificial de la región frontal.

(g) Felipe Poey, eminente naturalista cubano, quien estudió varios cráneos indígenas, análogos al que ilustra este trabajo, (fig. 3.) manifestó que las deformaciones en dichos cráneos eran artificiales.

(h) M. Lunier, célebre antropólogo francés, al considerar las deformaciones voluntarias de estos cráneos con aplastamiento fronto-occipital, las agrupó en el tercer tipo de su clasificación por presentar las características siguientes:

1. Aplastamiento frontal.
2. Elevación coronaria.
3. Protuberancias laterales sobre los parietales.
4. Compresión occipital.

(i) Por último, el Dr. Topinard, sabio antropólogo de gran renombre, hace constar que las deformaciones craneanas voluntarias se conocen desde tiempo inmemorable. "El hombre es un animal inteligente,—dice—pero también un animal extraño: la estructura de su cerebro le impele a los actos más nobles, lo mismo que a las prácticas más estúpidas."

Luego añade: "Las deformaciones craneanas artificiales sólo son costumbres. Se las encuentra en ambos hemisferios; Hipócratas y Herodoto fueron los primeros en señalarlas en un pueblo al Oriente del Plus Meótides, el cual debía su nombre de macrocéfalos a esta costumbre. Practicábanse en la infancia en ambos sexos, y a veces sólo en el masculino, por procedimientos muy variados."

Los principales aparatos deformatarios usados por los indígenas para practicar el aplastamiento fronto-occipital de las cabezas de sus hijos, durante la primera infancia eran los siguientes:

1. Dos pequeñas piezas de madera, o de arcilla quemada al fuego, para ser atadas al cráneo, una delante y otra detrás, por medio de cuerdas o **cabuyas.**

2. Almohadillas de algodón, de forma especial, mantenidas en posición por medio de bandas de lienzo, fabricadas con el mismo textil.

3. Las manos y las rodillas de las madres que ejercían presión gradual sobre la frente y el occipucio del niño.

"Luego,—dice Topinard—cada tribu y después cada pueblo y hasta cada familia, tenía métodos para hacer estas deformaciones: Unas veces se tenía a la criatura sujeta a una tabla o cuna por medio de correas; otras se apretaba la cabeza entre las rodillas, o se apoyaba el codo sobre la frente teniendo al niño acostado."

Por todas estas razones tenemos que aceptar que nuestro indio, igual que otras razas primitivas, se deformaban el cráneo por métodos artificiales y que no es cierto que la herencia jugase papel importante en este extraño proceso. Existen deformaciones que no son el resultado de artificio alguno y sí por conformación embrionaria, por acción patológica o por cambios en la estructura ósea, aún después de la muerte, como sucede en la deformación "póstuma." Pero éstos son casos aislados que no representan a una raza, a una tribu ni a una familia. No nos referimos tampoco, desde luego, a los cráneos dolicocéfalos, neanderthalói-

des, ni a los sub-braquicéfalos de la así llamada raza de Furfooz.

Hacemos ahora un alto en nuestra tarea dejando para otra ocasión los motivos que tuvieran nuestros aborígenes para practicar tales deformaciones craneanas. Nuestro deseo hasta aquí ha sido únicamente el de estimular a los intelectuales puertorriqueños en el estudio de estas ciencias para remover, poco a poco, el polvo de los siglos que envuelve aún estas cosas.

The Aerial Survey of Porto Rico

By GUILLERMO MEDINA,

Associate Engineer, U. S. Navy Hydrographic Office.

Before a country can develop fully its natural resources it is absolutely necessary to make a catastral survey of its territory, so that its topographic, hidrographic and geological features may be studied carefully.

Realizing this, Spain, during its soveriengty of the island of Porto Rico attempted several times to appropiate sufficient funds to start the topographic and geologic surveys of the island. However, this was never realized. In an article by Mr. Ramón Gandía Córdova, editor of the "Review of Public Works of Porto Rico" in the month of December 1924, this engineer gives a complete history of the efforts made by the Spanish authorities in the island to effect legislation in the mother country relative to the catastral survey of Porto Rico.

When the United States of América took possession of the island their first contribution toward its prosperity was the construction of a hydrographic chart, work undertaken by the United States Coast and Geodetic Survey. Their surveys gave us a main triangulation scheme around the island, and across from San Juan to Ponce, a topographic map of all the shore lines of Porto Rico, and a hydrographic chart complete in every detail.

This work conducted by the United States Coast and Geodetic Survey will be the basis for expanding this main triangulation all over the center of the island.

In 1925 Senator Aponte introduced a bill in the Senate of Porto Rico requesting the amount of $100,000 to be used in a topographic and geologic survey of the island to be made in cooperation with the United States Geologic Survey. This new effort of starting such important work was never carried on.

Recently at the request of the Department of Agriculture and the Department of the Interior of Porto Rico, Governor Roosevelt made negotiations with the United States Navy with respect to an aerial survey of the island. The Navy Department agreed to furnish the personnel and equipment necessary to establish control and take the photographs, furnishing the government of Porto Rico with three prints of each photograph taken. The coast of the work to the people of Porto Rico will only be for gas, oil, photographic supplies and subsistence for the personnel while in the island.

Three amphibian planes equiped with single lenses cameras of twelve inch focal length will be used. Flying at an altitude of about 12,000 ft. the resulting scale will be approximately five and a half inches to the mile. This scale will be sufficient to show clearly in detail houses, roads and all other features that wil be used for reference in each photograph.

As the aerial survey is primarily for the Department of Agriculture to assist them in their soil survey, mosaics of this photographs will be contracted. This in turn can be re-photographed at a more suitable scale so that copies may be made available for field use.

The mosaics will be approximate as none of the photographs will be rectified to adjust for scale. However after the topographic map of the island is completed each section examined by the soil survey party can be adjusted in the final map.

So far we have not mentioned how we con-

template using aerial pictures in the construction of a topographic map of Porto Rico.

First we will take in consideration the character of the terrain. The topography of the island is very rugged. The main mountain range starting at "El Yunque" and continuing from east to west has a maximum height of 4,400 feet above sea level. The coastal plains have a maximum width of about four miles. Innumerable hay stock hills are found on the northern part of the island.

Due to this rugged configuration of the territory to be photographed and the necessity of making a mosaic for the use of the Department of Agriculture the single-lens camera was selected.

Many are the factors which affect the scale of an aerial photograph: ground relief, tilt, shrinkage of film and paper, the impossibility of mantaining a plane at an absolute constant altitude, etc. If we were to attempt reducing each individual photograph to a common scale the cost of equipment and the labor involved would be prohibitive.

Our plan is to connect certain points of the Coast and Geodetic Survey main triangulation system with tripode that will be erected over stratagic places, so that the resulting triangulation net will be of primary nature. So far about fifteen of these signals have already been erected, and a careful reconnaissance has been made of the interior of the island to select location for other tripoda. Such a triangulation net will be expanded into a secondary and testiary system of triangulation. Fron each triangulation point features like houses, huts, church spires, etc., will be cut in. The road system of the island will be tied in to these towers so that the profiles of these roads will aid in the estableshment of vertical control. A great deal of ground work will be necessary so that each photograph will have as many points as possible established in the vertical plane, and at least two in the horizontal plane.

The method of connecting the photographs will be the Bagley or radial method. This makes it possible to plot a great number of photographs using as a base the first one. Advantage is taken of the principle that radial lines drawn to common points from the center of each photograph are true in ozimuth. All photographs will be examined stereoscopically.

Additional control data will be taken from the field sheets of the coast lines of Porto Rico which will be obtained from the United States Coast and Geodetic Survey. Also from topographic maps already made of certain sections of the island. The completion of this important work will require trained personnel from the Department of the Interior of Porto Rico and will consume at least three years. Legislation will have to be enacted in the near future providing an anual sum for the continuance of this work.

The first step has been made for the realization of such important work as the catastral survey of Porto Rico. If after the completion of the topographic survey we are able to investigate fully its geologic formation, we will be in position to use to the outmost the vast mineral and agricultural wealth of Porto Rico.

Doctor Britton y Señora

Están de nuevo entre nosotros el Doctor Britton y señora.

No necesitamos consignar aquí los datos biográficos de tan distinguidos huéspedes. Todos los conocemos y sabemos apreciar el beneficio intelectual que siempre se deriva de su presencia en la Isla.

Doctores en ciencias naturales, investigadores asiduos, no sólo vienen periódicamente a nuestra Isla a disfrutar de su clima agradable en esta época del año, sinó que les trae, o mejor, les atrae la incógnita que envuelven tantas cosas en Puerto Rico.

Y ellos saludan cariñosamente a sus amigos que le damos la bienvenida, y luego a saludar a sus otros amigos, las rocas y las plantas.

La Revista de Obras Públicas se complace en desear la más grata permanencia entre nosotros al Dr. y Mrs. Britton, cuya colaboración valiosa ha sido siempre apreciada por los lectores asiduos de esta Revista.

Radio Address of the Hon. Charles Francis Adams, Secretary of the Navy, over the National Broadcasting System, on occasion of the 100th Anniversary Hydrographic Office of the U. S. Navy.

The Hydrographic Office of the United States Navy has today completed one hundred years of faithful and efficient service to the Nation. Established the 6th of December, 1830, it has been toiling successfully for the benefit of the mariner, and in recent years, of the aviator. The aim and purpose of this institution is to insure the safe navigation of the sea and air. And in so doing, it has to collect, digest and issue timely information to afford the maximum possible navigational safety and facility to ships on the seas and to aircraft operating over sea routes.

The work of this activity is one well calculated to arouse the interest as well as stimulate the imagination of those of our citizens who go down to the sea in ships, as well as those who follow the dangers and thrills of ocean flying.

There are few branches of scientific endeavor in which the results attained are so directly related to the material interests of mankind. It supplies the needs of the Navy and the merchant marine, both American and foreign with charts and text books necessary for safe navigation to all parts of the world.

In our great country, a thousand cities are engaged in manufacturing products for export. 'Produce from our farms is transported to the ends of the earth. This foreign trade of the United States has become a necessity for the prosperity of the Nation. It is the merchant marine which carries these goods to their destination. The navigators of these ships obtain from the Hydrographic Office accurate charts covering almost every part of the globe. With these charts, together with sailing directions, navigational instruments, and tables, they are able at all times to know with precision their position upon the earth's surface. That which is paid for this nautical information, which is furnished at the cost of paper and printting, is in the nature of a premium upon an insurance policy for the security of shipping—a premium which is indeed insignificant in comparison to the value of the shipping to the nation.

Our citizens travel in ships in ever increasing numbers. In 1929 nearly 800,000 American citizens travelled as passengers on the high seas. These citizens go with a feeling of security in contrast with the fears of the ancient mariners. Enjoying every comfort on board, the passenger free from worry, receives rest and recuperation on the voyage. It is not surprising that the average traveller has little idea of the charts and other nautical information the navigator of his ship carries in the chart house, nor is he aware of the vast amoung of labor entailed in the survey and production of these charts and related information of the "Seven Seas."

Although of interest to all, it is a work performed principally for a particular seafaring class, and for this reason little is known of it by the average person.

Early in our history it become apparent that both the American Navy and merchant marine were in urgent need of accurate charts and adequate sailing directions. To supply this need the "Depot of Charts and Instruments" was established by the Navy Depart ment on December 6, 1830. The object of the Depot was do away with the difficulties and dangers to which our vessels had been previously exposed for want of an orderly and sufficient supply of information of all parts of the world to which their services might be directed.

During the century which has elapsed since, there have been many new discoveries in science. The growth and developments of the Hydrographic Office have continued to keep abreast of these new discoveries, and it has provided the information to our Navy and our increasing merchant marine. Aviators are furnished with airway charts on land and sea and other navigational data needed by airplanes and airships.

Among the earlier surveys may be mentioned that

of Lieut. Wilkes who headed the United States Exploring Expedition in the Pacific, where Wilkes Land was discovered. He was the first to recognize this discovery as a separate antartic continent. This expedition lasted from 1838 to 1842 and covered a vast field of operation. Eighty seven charts were published and issued from the surveys made in the Pacific Ocean and South Sea Islands. Commodore Perry in 1852-54 on his expedition to Japan, made many surveys, including one of the Gulf of Yedo which was our first knowledge of this bay in which are situated the two great cities—Yokohoma and Tokyo, Japan. The work of Lieut. Matthew Fontaine Maury during the seventheen years he was in Charge of the Institution, brought exalted fame to both the Office and himself. Maury's work resulted in the issue of wind and current charts, pilot charts, track charts, trade charts, whale feeding-ground charts, thermal charts, storm and rain charts, and wight large volumes of sailing directions. These are used today and have been of incalculable value to the mariner. The American people of today are recognizing the abilities of this distinguished naval officer and scientist. Among recognitions of his brilliant achievements is his recent selection to the Hall of Fame at New York University.

During the course of years, naval vessels have made surveys in Korea, China, Mexico, Central America, West Indies, Brazil, Uruguay, the North and South Atlantic, North and South Pacific. and in the Great Lakes. From these operations large additions have been made to our accurate knowledge of the surface of the Globe.

The surveying of the high seas and of foreign coasts is still being carried on. At the present time, there are three expeditions in which the U. S. S. HANNIBAL, U. S. S. NOKOMIS, and U. S. S. NIAGARA are employed. Aircraft are also used to assist these vessels. These surveys are making navigation safer in those waters, are of vital interest to the Navy and the merchant marine generally, and are opening ports of great value for American trade.

International Ice Patrol

As a result of the sinking of the TITANIC in 1912 after collision with an iceberg in the North Atlantic. the Internacional Ice Patrol was established upon recommendation of the Hydrographic Office. By international agreement, patrol ships supplied by the United States Coast Guard take station, upon the recommendation of the Hydrographic Office, when reports from vessels crossing the North Atlantic indicate that icebergs are getting far enough south to constitute a menace to safe navigation on the then obtaining North Atlantic steamshiplane routes. Reports form the patrol ships and other vessels are received in the Hydrographic Office, where they are analyzed and braodcast by radio daily. The ice positions are plotted on a chart and issued weekly to mariners as a supplement to the Hydrographic Bulletin.

North Atlantic Lane Routes

By an agreement entered into by the steamship companies concerned, certain "Lane Routes" have been established across the North Atlantic for the greater safety of ships. While the Hydrographic Office has no jurisdiction in establishing or changing these "Lane Routes", except that of offering advice, it is one of its duties to keep ships informed of the routes as established and changed from time to time. These routes are shown on the "Ice Supplement". "Pilot Charts", and also on some navigational charts.

Static and Storms

There have been developed from specifications supplied by the Hydrographic Office machines to record automatically the direction and intensity of the manifestations of atmospheric electricity, known as "static". Several of these instruments have recently been installed in the Gulf of Mexico-Caribbean Sea for use in locating storms and defining the paths of hurricanes. It is expected that it will be possible to locate the centers of West Indian hurricanes soon after their formation, and to track their subsequent path of travel. Information obtained will be disseminated in the same manner as other information sent out by the Hydrographic Office.

Aviation Activities

A post war activity of the Hldrographic Office, of increasing importance, is that of safeguarding aircraft in transoceanic or coastal flights. To meet this development, the office is now publishing monthly a Pilot Chart of the Upper Air for the North Atlantic and also for the North Pacific Ocean. As aviation progresses the Upper Air Charts will eventually cover the oceans, showing the prevailing upper air currents as Maury's Pilot Charts show the ocean currents.

The Hydrographic Office has underway a comprehensive air charting program to take care of the needs of aircraft, particularly amphibian and sea planes. Sets of air charts for the coasts of the United States, Mexico, Central America and the West Indies are now completed and are being issued. These charts indicate to the aviator, in addition to details of terrain, distances and curses from place to place, landing fields, and airway beacons along the routes; they show pictures of air ports as seen from the air and give availa-

ble resources, repair facilities and other items of interest, within the area covered. The aviation charting program embraces the entire South American coasts.

A series of handbooks, giving flying directions and information concerning routes and port facilities for aircraft in various regions, is now in the course of preparation.

The Hydrographic Office of Today

From the small Depot of 1830, with a working force of two officers and one nautical expert, the Hydrographic Office has expanded to an establishment with a working force of eleven officers and one hundred and eighty civilians, supplemented by nineteen fully equipped Branch Hydrographic Officers at the most important points on our Atlantic, Pacific, and Gulf seaboards, in Honolulu, and on the shores of the Great Lakes. Ship captains go to these Branch Hydrographic Offices for information on voyages to all parts of the world. There are twenty naval officers and twenty four civilians in the Branch Offices.

Much could be said of the energetic, painstaking and intelligent devotion to duty of the civilian employees that contribute to the whole work. These civilians are mostly specially trained hydrographic engineers, nautical scientists, computors, engravers, photographers, and lithographers. It is sufficient to say that the Hydrographich Office is comparable to a large well organized business concern which not only manufactures and distributes its own products, but in addition does its own scientific research work. It has become the United States respository of nautical information of the world, and the scientific agency to which the citizens and the government look for authentic information.

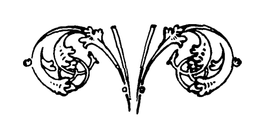
There are always on its shelves 360,000 charts and 100,000 books ready for issue. Those charts cover the navigable waters of the world. The Sailing Directions, fifty-six in number, describe the ways of getting into ports, the conditions of currents, the dangers that are there, in detail and give general information not contained on the chart. Shipping needs adequate charts to guide it clear of rocks and shoals. Harbors are constantly undergoing natural and artificial changes so these charts must be corrected up to date. The public would pay indirectly far more the lack of charts.

The Office has some 7,000 mariners and aviators of all nationalities on its correspondence list who keep up a constant flow of information respecting the seas and air of the world. In addition it receives information from vessels of the Navy, American Consuls, Scientific Organizations, and foreign Governments. There is a free exchange of information and publications between the United States Hydrographic Office and the Hydrographic Offices of the other navies of the world.

This extensive correspondence is the very life of the Office and makes it and keeps it an up to the minute organization. It is fully organized to investigate, collect, compile, and distribute hydrographic and related information from all parts of the world. That merchant sailors and fliers fully appreciate this service is evinced by the testimonials which are constantly being received in the Hydrographic Office from mariners of all nations.

The Hydrographic Office celebrates its hundredth anniversary tonight with the proud satisfaction of knowing that it is continuing to carry out the obligation imposed upon it by the laws under which it was created and in so doing, it is assisting in making the navigation of the sea and air safe throughout the world for the vessels of our Navy and the merchant marine, and aircraft.

The Hydrographic Office is not only a military and naval necessity to the national defense, but also a vital national industrial asset to the commerce of the United States.



Geología del Distrito de Humacao

Por CHARLES R. FETTKE

El afloramiento del depósito de magnetita en la localidad No. 3, que está a media milla al sudeste del No. 2, aunque no se manifiesta de modo conspicuo en la superficie, es de considerable interés porque pone de manifiesto con más claridad que en ninguna otra localidad, la relación con la caliza de Collores de la magnetita y los minerales metamórficos de contacto asociados con ella. La magnetita asociada con la caliza metamórfica se encuentra muy cerca de la cresta de una cadena de montañas orientada de noroeste a sudeste. Numerosos afloramientos de caliza cristalina casi pura de color gris claro y blanco se presentan en el flanco sudoeste de esta cadena. La orientación de las formaciones es N. 54° O. y la inclinación 32° al N. E. Se estima que la caliza tiene un espesor por lo menos de 250 pies. Hay en ella una pequeña cantera de la cual se extrae la piedra para quemarla y hacer cal, destinada a usos locales. El análisis cualitativo de la caliza indica que puede dar una buena cal.

Una sección delgada, vista al microscopio, de la caliza cristalina gris que está bajo la magnetita, reveló un mosaico de cristales de calcita de textura media apareciendo a veces entre ellos pqueños granos de óxido de hierro y un poco de clorita. Una muestra de la caliza metamórfica de la pared del depósito está compuesta de granate, piróxeno y calcita; siendo el granate el más abundante. El granate parece haberse formado después del piróxeno y algo de la calcita en forma de pequeñas venillas los corta a todos. Al noroeste del depósito propiamente dicho, afloran crestas prominentes que varían en composición mineral desde la calcita cristalina, asociada con sólo pequeñas cantidades de silicato, hasta aquella en que los silicatos son el componente principal. Una sección delgada de la roca menos alterada consiste principalmente de calcita y un poco de granate, inteceptado por fracturas, a lo largo de las cuales el cuarzo, la hematita especular, y tal vez la magnetita han sido introducidas reemplazando a la calcita. Esto fué seguido por el desarrollo de la clorita, a lo largo de las fracturas y entre los granos de calcita, reemplazando a la última en parte. El último paso fué la deposición de calcita en la forma de pequeñas venillas cortando a los otros minerales.

La caliza está cubierta por una andesita en la localidad No. 3 y descansa sobre una toba andesita metamorfoseada y muy alterada. El depósito de magnetita se encuentra en la porción superior de la caliza, precisamente debajo de su contacto con la andesita que la cubre. El batolito de San Lorenzo se encuentra como a un tercio de milla al sudoeste.

El afloramiento del depósito de magnetita en la localidad No. 4 ocupa casi toda la cresta de una montaña a 1½ milla al sudeste de la No. 3. Tiene una longitud de 200 pies proximamente, y un ancho máximo de 80 pies en el extremo oeste. En este extremo se encuentra alguna hematita micácea de grano grueso asociada con cuarzo y también magnetita macisa. El afloramiento, aunque no de mucha extensión, se presenta de modo prominente. Grandes cantos de magnetita macisa, procedente de este afloramiento, se encuentran a lo largo de la ladera sur y se han acumulado en un pequeño valle en la base. La andesita feldespática forma la pared del depósito. En sección delgada se ve que tiene textura felsítica y estructura ondulada, puesta de manifiesto por la alineación paralela de las láminas de plagioclasa. Se encuentra también algunos fenocristales de plagioclasa y una hormblenda verde claro derivada tal vez de la augita. A veces se encuentran también, agregados de epidota. La matriz se compone principalmente de láminas de plagioclasa en alineación más o menos paralela. Son prominentes las armaduras de cristales de óxido de hierro, probablemente de magnetita. Se encuentra también un poco de hormblenda. Trescientos pies al sur del depósito hay un pequeño afloramiento de filita sericita, representando probablemente un estrato arcilloso ceniza volcánica metamorfoseados, que tiene orientación Norte 59° al Oeste y una inclinación de 41° al N. E. La sericita, el cuarzo, y los óxidos de hierro son los componentes principales. A 1.500 pies N. 73° O. del depósito, fueron observados afloramientos prominentes de caliza cristalina gris, y asociada con ella la roca granate. El batolito principal de San Lorenzo se encuentra a tres cuartos de milla al sudoeste, mientras un pequeño ramal de él aflora a un tercio de milla de distancia solamente.

El depósito de magnetita de la localidad No. 5,

a 9/10 de milla al sur de Torres y próximamente a la misma distancia al N. del No. 4 no pertenece a la misma faja de los cuatro depósitos antes mencionados. El afloramiento, que no es muy conspicuo, pudiendo seguírsele sólo en una distancia de cerca de 50 pies, se encuentra en el lado norte de una cadena de montañas, precisamente en el lado norte de su cresta que se levanta a 410 pies sobre el valle de Gurabo.

En el lado nordeste de la cadena, 220 pies por debajo del yacimiento de magnetita, se encuentran expuestos los afloramientos de la caliza; teniendo uno de ellos un espesor de 10 pies. A causa del carácter maciso de la roca no fué posible medir la orientación y la inclinación de la caliza misma. Está cubierta, sinembargo, por una augita andesita, que presenta estructura foliada bajo el microscopio, cuyos afloramientos se encuentran en tal relación con la caliza que lleva a uno a la conclusión de que la orientación del contacto de las dos es N. 48º O. y la inclinación 52º al S. O. Esto parece indicar que hay una sinclinal entre los depósitos No. 4 y No. 5 y que la caliza en la localidad No. 5 puede corresponder al mismo lecho con el cual están asociados los otros cuatro depósitos.

Un examen al microscopio de la caliza revela una roca de grano casi fino compuesta principalmente de un mosaico de cristales de calicita con granos, a veces, de cuarzo, augita y plagioclasa, distribuídos entre los granos de la calcita. La plagioclasa representa indudablemente un material tobáceo depositado al mismo tiempo que el componente calcáreo. Ciento setenta pies al sudeste de la caliza aflora, a lo largo de la ladera de la montaña, una masa prominente de roca granate desarrollada de la caliza. El granate, que es aparentemente una variedad andradita, presenta la birefringencia y es ópticamente negativo. Fué al principio confundido con la vesuvianita en sección delgada; pero tiene un indice de refracción más alto que el de este mineral.

Siguiendo la dirección de la inclinación, la augita andesita y la latita se encuentran entre la caliza y la magnetita aflora sobre una faja de 350 pies de ancho. Si estas son capas intrusivas o extrusivas no pudo deducirse de sus relaciones en el terreno. La andesita que cubre inmediatamente la caliza, presenta en sección delgada la alineación paralela de sus láminas de plagioclasa, indicando una estructura foliada. Las rocas de las paredes del depósito mismo de manganeso no están expuestas. Una toba latita cubre la magnetita pero no fué observada en contacto directo con ella. A la toba latita siguen dacitas andesitas hacia sudoeste. El depósito de magnetita está a 11/3 milla al nordeste del contacto con el batolito de San Lorenzo y a 1 2/3 milla al sudeste del Stock de Luquillo.

Los depósitos de magnetita descritos son claramente del tipo conocido con el nombre de depósitos metamórficos de contacto. En cada caso están asociados con otros minerales y se encuentran en tal relación con las rocas que los rodean que llevan a uno a la conclusión de que han sido formados sustituyendo a una alta temperatura y presión, ya a la caliza casi pura, ya a la caliza tobácea, ya a la toba calcárea. El estudio de la geología del sudeste de Puerto Rico nos lleva a la conclusión de que el magma, que dió orígen al batolito de cuarzo diorita de San Lorenzo, lo mismo que al Stock de Luquillo y a los otros más pequeños satélites de este, y del cual derivaron por diferenciación magmática las últimas intrusiones que rodean y en algunos casos penetran el cuarzo diorita, fué también responsable de las emanaciones que formaron los depósitos de magnetita en la porción más calcárea de la serie antigua del este de Puerto Rico. La proximidad del batolito de San Lorenzo y del Stock de Luquillo lo mismo que los ramificaciones más pequeñas de éste a los depósitos de magnetita, indican que el cuarzo diorita indudablemente está debajo de ellos y a no gran profundidad.

El metamorfismo proucido por la intrución del cuarzo diorita en la serie antigua fué de dos clases. En un caso envuelve sinplemente la recristalización de los componentes de la roca original, con muy poco cambio en la composición química. El calor de la roca intrusiva y probablemente el vapor de agua desprendido, lo mismo que la presión ejercida por el magma fueron en gran parte la causa de estos cambios. Los esquitos de hormblenda se desarrollaron en muchos casos, de la toba andesita, a lo largo del contacto, como se ha indicado antes. En algunos lugares donde las intrusiones vinieron en contacto con los estratos arcillosos y las areniscas, se formaron las filitas y las cuarcitas. La conversión de una caliza ordinaria en cristalina, tal como ahora se encuentra en la proximidad de los depósitos de magnetita, con la destrucción de toda traza de restos orgánicos, puede del mismo modo atribuirse a la misma causa.

En el caso de la formación de los depósitos de magnetita y sus silicatos asociados, de la otra parte, las emanaciones del magma mismo introdujeron grandes cantidades de materia mineral, compuesta principalmente de silice y óxido de hierro, la cual reaccionó y reemplazó en una gran extensión la calcita original de la caliza de la toba calcárea con las cuales los depósitos están asociados.

Las emanaciones mineralizadas, del magma de cuarzo diorita al enfriarse, se levantan siguiendo las fracturas de las rocas, que las rodean en la vecindad inmediata de la intrusión, hasta que llegaron a lugares donde las fracturas atraviesan las calizas y tobas calcáreas próximas. La última reaccionó, con las emanaciones ferro-silíceas, mucho más rápidamente que las andesitas y tobas ordinarias con las cuales están interestratificadas y la sustitución tubo lugar. Por

consiguiente, al hacer una exploración, en el Distrito de Humacao, para localizar depósitos de menas de hierro, las fajas de terreno a lo largo de las cuales afloran las porciones calcáreas de la serie antigua, en la vecindad del batolito de San Lorenzo y de sus satélites, son los únicos que deben ser investigados cuidadosamente.

Piedra para afirmado de Caminos

La roca apropiada para la construcción de caminos está abundantemente distribuída en todo el Distrito de Humacao. Entre los varios tipos que han sido utilizados a este propósito, se encuentran la felsita, rayolita, latíta, dacita, andesita, cuarzo diorita, toba andesítica y brechas, y la calcárea tobácea. Las andesitas y latitas son probablemente las mejores para la construcción de los firmes macadams. Una de las canteras más grandes, situadas en la carretera de San Juan a Ponce, al sudoeste de Caguas, a ocrta distancia del valle de las Quebradillas, está abierta en una roca de hormblenda latita.

Caliza. La caliza de Collores fué la única que se encontró dentro de los límites del Distrito de Humacao con suficiente pureza para quemarla en los hornos de cal. La formación mejor desarrollada se observó en el barrio de Collores de Piedras, donde está orientada N. 54º O. y se inclina 32º al nordeste. La caliza cristalina blanca y gris aflora de modo prominente con espesores algunas veces de 40 pies. El espesor total se estima en 250 pies. El análisis cualitativo indica una caliza muy pura. Queda muy poco residuo después de tratada con el ácido clorhídrico diluído, y sólo se encuentran pequeñas cantidades de óxido de hierro y alúmina y traza de carbonato de magnesia.

Arcilla para la fabricación de ladrillos. Aunque los suelos, residuos de la erosión, del área de los terrenos altos del Distrito de Humacao están formados principalmente de arcilla plástica ferruginosa, no son, sin embargo, propios para la fabricación de ladrillo. El que esto escribe no encontró en ninguna localidad del distrito ladrillo fabricado con esta arcilla.

Kaolin. En varios lugares a lo largo de la carretera, al sudoeste de Caguas y al oeste del kilómetro 45, están expuestos diques de porfido rayolita que han sido casi completamente alterados pasando a kaolin. Este, en algunos casos es de color blanco casi puro; y en otros está manchado por la limonita. Los fenocristales de cuarzo del pórfido rayolita original están aún plenamente visibles en el kaolin blanco. Estos pueden probablemente ser removidos por un lavado cuidadoso. Hay probabilidad de que se encuentren en esta localidad depósitos de kaolin de valor comercial.

Fuentes Termales. El manantial termal de Virella, situado en la playa al noroeste de Arroyo, se encuentra en los bordes del distrito de Humacao. Hodge (1920, pags. 225-226) trae el siguiente análisis de las aguas de este manantial, hecho por Luis Hernández, del Servicio de Sanidad de Puerto Rico.

Análisis Cuantitivo

	Partes por millón	Cantidad de agua usada Cm. cub.
Nitratos	.02	100
Amoniaco libre	.0432	——
Amoníaco aluminoide	.048	——
Total de amoníaco	.0912	1000
Potasio	.0697	500
Sodio	.819	500
Litio	.00287	10000
Sulfatos	.4598	1000
Magnesia	.0012	1000
Calcio	1.6877	1000
Clorina	1.35796	100
Acido Silisico	.3678	1000
Carbonatos	1.06577	100
Oxido férrico	.00402	100
	5.94702	

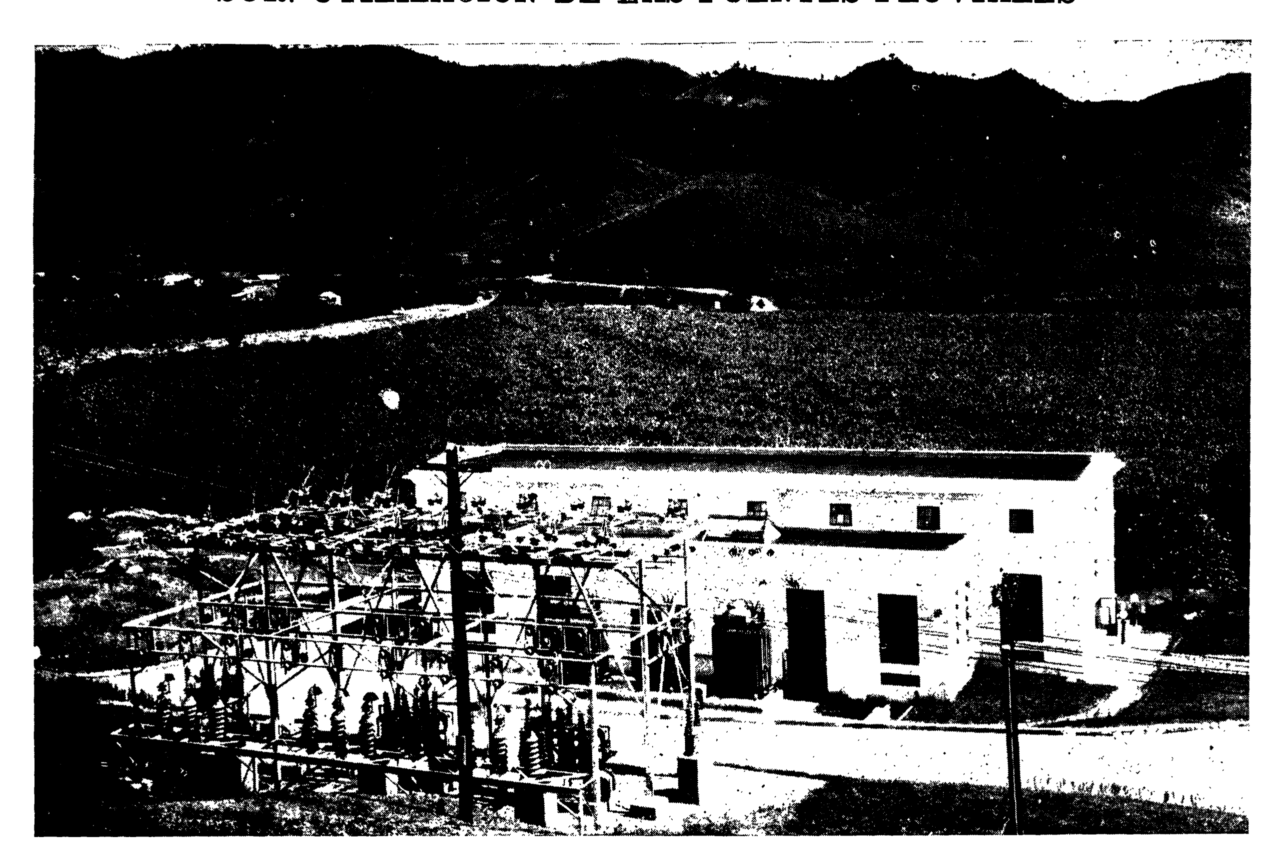
	Partes por millon.
Nitrato de Sodio	.0739
Cloruro de amonio	.1374
Cloruro de Litio	.00343
Cloruro de potasio	.1469
Cloruro de sodio	2.1991
Sulfato de magnesia	.004
Sulfato de cal	1.1088
Carbonato férrico	.00759
Bióxido de Silice	.3678
Carbonato de cal	1.7721
	5.82102
Total sólidos	5.8242

Análisis Cualitativo

Bromo	negativo
Yodo	negativo
Sulfuro de hidrógeno	negativo
Anhidrido carbonico (lbre)	negativo
Anhidrido sulfurico libre	negativo
Anhidrido fosfórico	negativo
Acido bórico	negativo
Litio (al microscopio)	positivo
Gravedad especifica	1.006
Temperatura	30º C.

Hodges atribuye el alto contenido de cloro en las aguas de este manantial a la sal arrastrada por el viento de la costa próxima y al hecho de que las aguas manan de un depósito reciente de llanura de costa, que no está aún completamente libre de su contenido de cloruro de sodio.

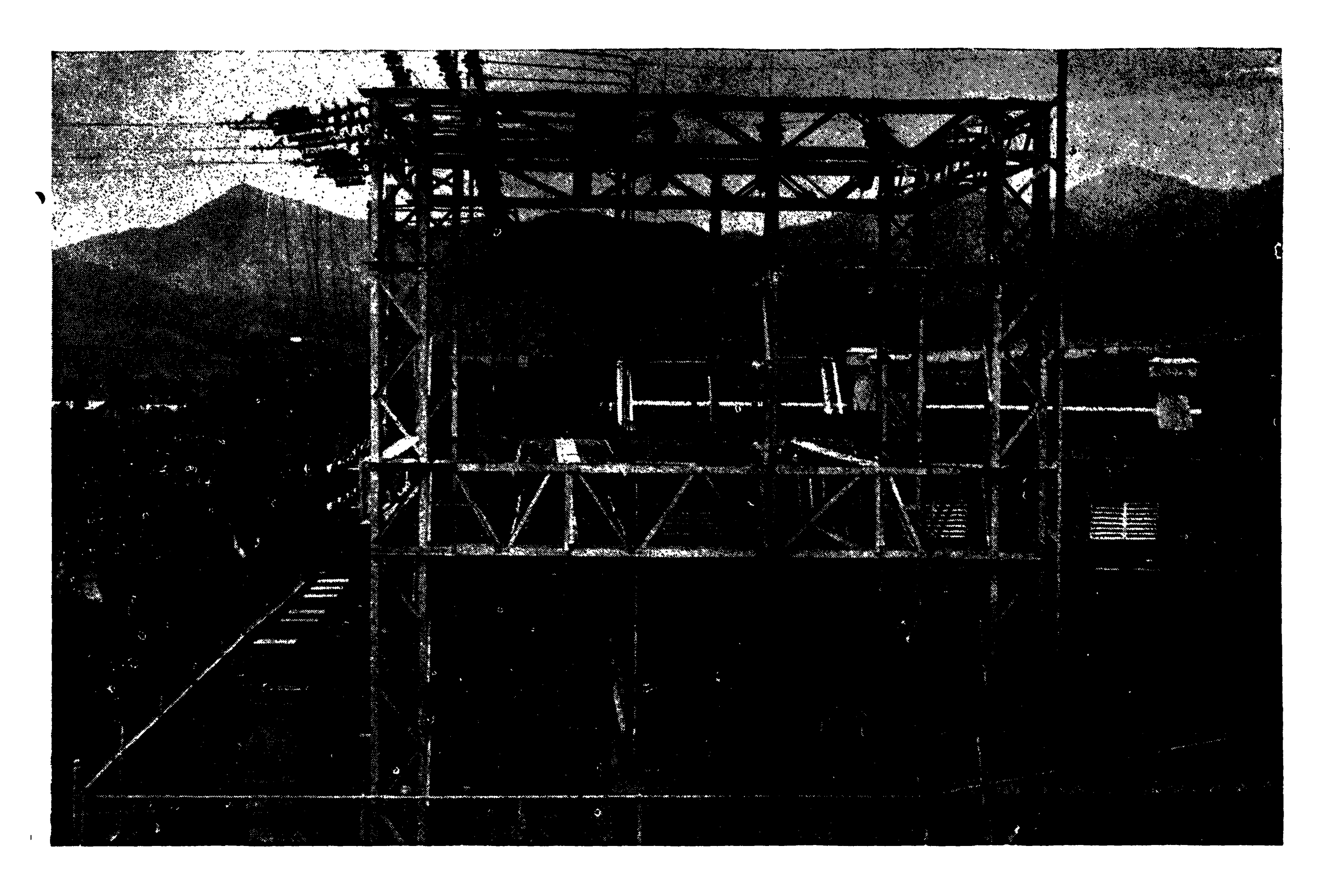
SISTEMA DE TRASMISION DE LA CORRIENTE ELECTRICA EN LA COSTA SUR. UTILIZACION DE LAS FUENTES FLUVIALES



Vista general de la Planta Hidroeléctrica de Toro Negro. Construída y en Explotación por el Negociado de Fuentes Fluviales.



Línea de Transmisión de la Planta de Toro Negro en Villalba a la Subestación de Patillas. Sección de la línea contigua al Lago del Guayabal.



Subestación de Guayama que eleva el Voltaje de Transmisión de 22,000 a 37,000 Voltios.



Estación de Interconexión y Seccionamiento de Patillas.



Nueva Línea de Transmisión de Ponce a Sabana Grande.

AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS
SECCION DE PUERTO RICO

Acta del Meeting Anual celebrado el 22 de Marzo en el Ateneo de Puerto Rico.

Tarifa de Honorarios Profesionales y Propiedad de Planos Originales.



REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

ACTA DEL MEETING ANUAL CELEBRADO EL 22 DE MARZO EN EL ATENEO DE PUERTO RICO

Conforme previa convocatoria para este meeting. se reunieron a las 10 A. M. en el edificio del Ateneo de Puerto Rico los socios de esta Sección, y se procedió a la celebración de dicho meeting, una vez constituida la mesa presidencial debidamente.

Una vez abierta la sesión por el presidente, el secretario pasó lista, estando presente los siguientes socios e invitados:

Socios:

Antonio Lucchetti, William H. Grago, Manuel V. Domenech, Carlos del Valle, Salvador Quiñones, J. M. Canals, Enrique Báez, Reinaldo Ramírez, Francisco Fortuño, Jorge V. Dávila, Etienne Totti, Arturo Rodríguez y R. G. Auld.

Invitados:

Sr. Ramón Gandía Córdoba y Sr. Rivera (repórter del Imparcial).

Ausentes:

Ramón Ramos Casellas, Adolfo Nones, A. C. Toll, R. M. Snell, E. F. Rice, E. F. Sinz, L C Waterbury, Manuel Font, Adriano González, E. R. Hand, Emilio S. Jiménez, Rafael A. González y Raúl Lucchetti.

Leída el acta anterior, fué aprobada por la Asam blea sin enmienda alguna.

El Secretario leyó la convocatoria para el meeting e informó a los socios las gestiones realizadas por la directiva, como también leyó toda la correspondencia de interés que se ha sostenido hasta la fecha, y la asamblea se da por enterada.

El Tesorero rindió su informe sobre los fondos de la sociedad y éste es aprobado.

El Sr. Etienne Totti, como Chairman del Comité nombrado para hacer un estudio sobre tarifas profesionales, lee su informe. A moción de uno de los socios, debidamente secundado, se deja el informe pendiente de discusión hasta la sesión de la tarde.

La Asamblea acuerda que se nombre un comité compuesto del Presidente, un vice-presidente y el secretario-tesorero para ponerse en comunicación con la sección de Washington según sugerencias por carta del Dr. Newell, miembro prominente de dicha sección.

También es acordado por la Asamblea que, el Presidente nombre en Comité de tres para que constituya el Local Section Committee, con el fin de que éste informe a la A. S. C. E. sobre los aspirantes a socios de dicha sociedad.

Habiéndose presentado un proyecto de ley en la Cámara de Representantes de Puerto Rico enmendando la actual Ley de Ingenieros, y entendiéndose que tal enmienda es contraria y perjudicial a los fines que persigue dicha ley, se acuerda por la Asamblea que la directiva en pleno se oponga a dicha enmienda.

Después de un largo cambio de impresiones se acuerda por la Asamblea encomendar a la Directiva para que haga las gestiones necesarias cerca de la Junta Insular de Sanidad, para que enmiende las disposiciones del Reglamento de Sanidad que exigen la firma de un plomero autorizado para la aprobación de

planos, y no acepta la de un Ingeniero debidamente autorizado por la ley de Ingenieros vigente.

La Asamblea acuerda que el Presidente nombre un Comité para que estudie un proyecto de Reglamentación de Construcciones en Puerto Rico (Building Code).

Se suspende la sesión hasta las tres de la tarde, para continuarla en el Hotel Condado.

Sesión de la Tarde:

Abierta la sesión se trae a discusión el informe del Comité sobre tarifas profesionales. Se acuerda por la Asamblea que se deje pendiente la discusión de este informe por la importancia del mismo y que, se saquen tantas copias como socios haya, para que se le envíe una a cada socio, con el fin de que estudie dicho informe detenidamente y haga sus sugerencias en relación con el mismo, bien sea por escrito o verbalmente en el próximo meeting trimestral. El Sr. J. M. Canals se compromete a sacar 26 copias del informe.

A invitación del Presidente, el Sr. Ramón Gandía Córdoba se levanta y sugiere que se gestione cerca del Gobierno Insular que se levante un plano catastral de la Isla de Puerto Rico.

El Sr. Carlos del Valle lee un trabajo técnico sobre Incineradores de basura y su adaptación a San Juan.

También el Sr. Jorge V. Dávila lee otro trabajo técnico sobre acueductos en Puerto Rico.

Después de una animada discusión por varios miembros sobre los trabajos técnicos leidos y no habiendo nada más de qué tratar, se levanta la sesión a las 5:30 de la tarde.

Reinaldo Ramírez,
Secretario.

Manuel V. Domenech,
Presidente.

TARIFA DE HONORARIOS PROFESIONALES Y PROPIEDAD DE PLANOS ORIGINALES

El Comité nombrado por la "Sección Local de la American Society of Civil Engineers", tiene el honor de rendir el siguiente informe.

Se ha dividido este asunto en dos partes, a saber: la primera, aquella que se refiere a los honorarios que han de ser abonados a los ingenieros por trabajos profesionales, y la segunda la relativa a la propiedad de los planos originales de proyectos preparados.

La práctica nos ha demostrado que no existe nada definitivo en cuanto a los honorarios profesionales, es decir que en ningún caso se ha podido determinar con exactitud la tarifa que deba cobrarse por trabajos de ingeniería. existiendo solo normas sobre bases más o menos equitativas para el cobro de dichos honorarios.

Se han llevado a las Cortes muchos casos y éstas han fallado de acuerdo con los peritos que han declarado, sin haberse establecido bases para evitar futuros litigios.

En el libro "Engineering as a Vocation" por Ernesto McCullough se establecen tarifas para distintos servicios profesionales en los Estados Unidos, las cuales son como sigue:

> "Un Ingeniero Consultor por lo general debe cobrar CIEN DOLARES por día, agregando además los gastos cuando el trabajo sea fuera de la localidad donde reside. No obstante, pueden conseguirse los servicios de Ingenieros competentes a CINCUENTA DOLARES diarios. Otros ingenieros cobran VEINTICINCO DOLARES diarios. El promedio de los ingenieros en la práctica de la profesión comienzan cobrando QUINCE DO LARES diarios por trabajos de consultas DIEZ

DOLARES por trabajos corrientes.

Hay que tener en cuenta que las horas que un Ingeniero trabaja, no son solamente ocho, sino que se cuentan desde una hora antes de salir el sol hasta tanto haya preparado sus notas de campo, que como todos sabemos se hacen por lo general de noche.

Por trabajos de mensura, diseños y a cargo de construcciones, se cobrarán DIEZ DOLARES diarios, más los gastos, siempre y cuando el término no sea mayor de 20 días. Por más de 20 días a razón de DIEZ DOLARES diarios durante los primeros 10 dias. El cargo diario va rebajando hasta reducirse a SEIS DOLARES diarios'.'

La Connecticut Society of Civil Engineers adoptó el 10 de febrero de 1914 una tarifa que conviene mencionar.

Dicha Sociedad hace la aclaración de que la importancia de la obra y la reputación del Ingeniero frecuentemente justifican un aumento o reducción en las tarifas indicadas.

Los honorarios pueden ser de tres clases a saber:

(a) Basados en un tanto por ciento del costo del trabajo.

(b) Estipulando una cantidad fija.

(c) Estipulando un pago diario.

Honorarios basados en "(a)":

1. Por entrevistas preliminares. Por estudios preliminares, por presupuestos e informes de 1 a 1½ por ciento del costo del trabajo.

2. Por diseños y por preparación de dibujos para el contrato, pliego de condiciones y contrato, un cargo de 2½ a 5 por ciento del costo del trabajo.

3. Por asesorar en la concesión de contratos e ins-

pección general de la construcción, un cargo total de 4 a 8 por ciento del costo de la obra.

4. Por servicios profesionales completos, incluyendo la supervisión e inspección de la obra, un cargo total de 6 a 12 por ciento del total de la obra.

Cuando no se hace el trabajo por contrato, pero si es hecho bajo la dirección del Ingeniero, el pago adicional depende de las condiciones en que se lleve a cabo y debe ser un arreglo especial entre el Ingeniero y su cliente.

Honorarios basados en ",b)": Estipulando una cantidad fija:

1. Se puede convenir una cantidad fija en vez de un tanto por ciento o de un pago diario, y además una cantidad para gastos.

2. Una cantidad fija total para todos los servicios, tanto del Ingeniero como de sus ayudantes y otra cantidad para cubrir todos los gastos que se originen.

Una cantidad fija puede cargarse por parte o para todos los gastos en las investigaciones preliminares, estudios, exámenes, informes, planos, pliego de condiciones y de inspección, etc., con o sin incluir gastos adicionales.

Honorarios basados en "(c)": Estipulando un pago diario:

1. Por servicios como perito, informes, consultas, opiniones, testimonios como experto, dependiendo de la experiencia y de la clase de Ingeniero, magnitud e importancia del trabajo, se cobra de VEINTICINCO a CIEN DOLARES diarios.

2. Cuando se utilicen los servicios como Ingeniero

Consultor, en diseños y por trabajo corriente, exámenes, informes, etc., un cargo de QUINCE a CINCUENTA DOLARES diarios; 7 horas de tiempo se considerarán como un día de trabajo, excepto, desde luego cuando el Ingeniero esté fuera de la ciudad, o ante una corte en que un día de 24 horas o parte se considerará como un día, independiente de las horas que verdaderamente se dediquen al asunto.

Información Importante:

Los gastos de viaje y aquellos gastos necesarios para hacer barrenos o pruebas, o lo necesario para conseguir la información indispensable para el diseño adecuado de la estructura en proyecto, serán pagados por el cliente, además de la comisión antes estipulada; entendiéndose desde luego, que todas las medidas ordinarias y estudios, se considerarán como una parte del trabajo regular del Ingeniero, por lo cual no habrá de abonársele compensación adicional.

Cuando se hacen alteraciones o modificaciones a los contratos, dibujos o pliego de condiciones, o cuando se prestan servicios en relación con procedimientos legales, franquicias o servidumbre o incumplimiento de contratistas, se cobrará además de la tarifa indicada, una cantidad basada en el tiempo empleado en tales alteraciones, modificaciones, servicios, etc., y según los inconvenientes relacionados con las mismas.

Se admite que en cualquier trabajo que un Ingeniero tome a su cargo, puede haber problemas que requieran los servicios de un especialista. Los gastos de tal especialista serán pagados por el cliente.

Los dibujos y pliegos de condiciones por cualquier método de pago que se use, se considerarán de la propiedad del Ingeniero, pero el cliente puede recibir una copia de los mismos, mediante pago del costo de hacer

dicha copia, si es que no hay duplicado ya preparado.

En muchos casos se ha resuelto en cuanto a los pagos que una quinta parte se hará cuando los "sketches" preliminares estén preparados; 3/10 cuando los dibujos y pliegos de condiciones estén listos para la subasta; de allí en adelante, de acuerdo con la cantidad que se le vaya certificando al contratista.

Si el trabajo en un edificio se pospone o se abandona, la cantidad a pagar al Arquitecto estará en relación con la compensación total del trabajo, según se determine por las escalas de honorarios del American Institute of Arquitects.

El pago al Arquitecto se basará sobre el costo del edificio incluyendo todos los aparatos fijos.

En el libro "Business Law for Engineers" por C. Frank Allen, en la página 12-2 entre otras cosas dice: "PROPIEDAD DE PLANOS"

Propiedad de las Libretas y Planos: En cuanto a la propiedad de las libretas y de los dibujos, la costumbre es en definitiva la que dá la norma. En contratos de edificios, es ahora la costumbre estipular que los planos pertenecen al Arquitecto. El dueño de una residencia privada por lo general no desea que su plano sea duplicado. Si el propietario desea utilizar el mismo plano para cierto número de casas-apartamentos, debe de hacer arreglos sobre este asunto con el Arquitecto. Cuando hay concursos debe haber alguna cláusula aclaratoria en cuanto a quién pertenecen los planos después de la selección.

Un Ingeniero en el ejercicio de su profesión, siem pre utiliza sus libretas y las guarda. La costumbre no hay duda que considera esto legal. El propietario por lo general no tiene ningún interés en dichas libretas. Un Municipio o una Corporación que utiliza un Ingeniero en el ejercicio de su profesión en un tra-

bajo especial de Ingeniería, puede desear guardar las libretas y para ello debe hacer arreglos oportunamente. Un propietario y una corporación que utiliza los servicios de un Ingeniero a sueldo, seguramente guardara todas las libretas y planos.

Inventos: Un Ingeniero o un Mecánico que inventa algo como consecuencia de su colocación, no adquiere el derecho del mismo; dicho invento pertenece al propietario. Cuando sin embargo su empleo no es para hacer inventos y sólo como consecuencia de él mismo, no hay duda que le pertenecen dichos inventos. Los inventos que se hagan fuera de las horas de trabajo pertenecen al empleado.

Que trabajo es el que se garantiza: El Ingeniero garantiza:

1. Conocimiento razonable; habilidad y experiencia.
2. El debido cuidado, y diligencia.
3. Aplicación de su mejor sentido común.
4. Honradez absoluta.

La persona que impugna la habilidad y otros requisitos de un Ingeniero tiene que probarlo.

Todo lo que se ha expresado anteriormente está basado en la práctica americana, y es necesario que se den informes sobre la práctica aquí en Puerto Rico.

Hemos querido aportar los datos anteriores que pudieran ser de alguna utilidad informativa antes de aprobar definitivamente nuestra Sociedad los tipos de honorarios profesionales que han de cobrar por sus servicios nuestros asociados.

Recomendaciones:

1. Servicios de Ingeniero en consultas, exámenes,

informes y por trabajos corriente, $25 diarios más los gastos de viaje correspondientes.

2. Por estudios y proyectos preliminares incluyendo informes y presupuestos, desde el ½ al 1 por ciento del montante del proyecto.

3. Por estudios, redacción y preparación de proyectos completos, con planos de construcción, memoria, pliego de condiciones y presupuesto, desde el 2½ al 3½ por ciento, de acuerdo con la clase de obra.

4. Por redacción y preparación de proyectos completos de obras y además la inspección de las mismas, desde el 5 a 8 por ciento del costo total de ellas.

5. Por redacción y preparación de proyectos completos de obra y la dirección de la misma por administración; desde el 10 al 12 por ciento del costo total de ella, según la importancia y magnitud de dicha obra.

6. Por tasaciones o valoraciones, incluyendo algún dibujo o plano ilustrativo, desde 1/4 al 1 por ciento del montante de la tasación.

7. Por mensuras de fincas, $1.00 por cuerda, pudiendo cobrarse el mínimo de $0.75 si ha de usarse la estadia.

8. Peritages en casos de incendios, huracanes, terremotos e inundaciones, regirá la tarifa para tasaciones más el ½ por ciento sobre los daños habidos como cargo adicional.

9. Mensuras de solares menores de 1,000 metros cuadrados $15.00. Se hará un cargo de $5.00 adicional por cada 500 metros en exceso de 1,000 metros. Además se hará un cargo convencional en caso de que haya que preparar planos.

10. En estudios de ferrocarriles se cobra de DOS

CIENTOS CINCUENTA a TRES CIENTOS DOLARES por kilómetro, incluyendo obras de fábrica hasta 3 metros de luz,

Quizás si no hemos sido suficientemente extensos en exponer el tema que se nos ha encomendado, pero esto se debe a que en Puerto Rico nunca ha regido una tarifa fija de honorarios, ni tampoco se ha determinado nada en concreto en cuanto a la propiedad de los planos originales. Esta es la primera vez que se hace un estudio de esta índole.

Además deseamos dejar debidamente aclarado que en las varias obras que hemos consultado estas materias, hemos visto que no hay tarifa fija ni tampoco hay pauta alguna segura a seguir en cuanto a la propiedad de los planos originales.

Respetuosamente,

(Fdo.) **Etienne Totti,**

Chairman, Member A. S. C. E.

(Fdo.) Adolfo Nones, Member A. S. C. E.

(Fdo.) Carlos del Valle Member A. S. C. E.

San Juan, P. R., Marzo 22. 1930.

TARIFA PARA EL COBRO DE HONORARIOS PROPUESTA A LA SECCION DE PUERTO RICO DE LA AM. SOC. OF C. E.

1. Servicios de Ingenieros en consultas, exámenes, informes y por toda clase de trabajo corriente, $25.00 por día de trabajo de 8 horas, más los gastos correspondientes.

2. Por estudios y proyectos preliminares incluyendo informe y presupuesto:

Hasta $2,000—4%.

Hasta $5,000 —$80.00 por los primeros 2,000 más el 3 por ciento por el exceso.

Hasta $10.000—$170 por los primeros 5,000 más el 2½% por el exceso.

Hasta $20,000—$295 por los primeros $10,000.00 más el 2% por el exceso.

De $20.000 en adelante, $495.00 por los primeros $20,000 más el 1% por el exceso.

3. Por estudios, redacción y preparación de proyectos completos con planos de construcción, memoria, pliego de condiciones y presupuesto:

Hasta $2,000—5%.

Hasta $5,000—$100 por los primeros $2,000 más el 4% por el exceso.

Hasta $10,000—$220 por los primeros $5,000.00 más el)½% por el exceso.

Hasta $20,000—$395 por los primeros $10,000.00 más el 3% por el exceso.

Hasta $40,000—$695 por los primeros $20,00.00 más el 2½% por el exceso.

Hasta $100,000—$1,195 por los primeros $40,000 más el 2% por el exceso.

De $100,000 en adelante, $2,395 por los primeros $100,000 más el 1½% por el exceso.

4. Por estudios de Ferrocarriles se cobrará de $350 a $400 por kilómetro, incluyendo obras de fábrica hasta 3 metros de luz. Todas las obras de fábrica de más de 3 metros de luz se cargarán de acuerdo con el apartado correspondientes de esta tarifa.

5. Por Obras por Administración:

Hasta $20,000—10%

Hasta $40,000,—$2,000 por los primeros $20,000 más el 8% por el exceso.

Hasta $60.000—$3,600 por los primeros $40,000 más el 6% por el exceso.

De $60,00 en adelante, $4.800 por los primeros

$60,000 más el 4% por el exceso.

6. Por inspección de obras se cobrará exactamente la mitad de lo estipulado en el Apartado 5 para obras por administración.

7. Por mensura de Fincas Rústicas:

Hasta 10 cuerdas, $25.

Hasta 100 cuerdas, $25 por las primeras 10 más $1 por las restantes.

Hasta 500 cuerdas, $115 por las primeras 100 más 90¢ por las restantes.

Hasta 1000 cuerdas, $475 por las primeras 500 más 75¢ por las restantes.

Hasta 2000 cuerdas, $850 por las primeras 1000 más 60¢ por las restantes.

De 2000 cuerdas en adelante, $1,450 por las primeras 2000 más 50¢ por el exceso.

8. Por Mensura de Solares:

Hasta 500 metros, $20.

Hasta 1000 metros, $20 por los primeros 500 más 1½¢ por el exceso.

Hasta 2000 metros, $27.50 por los primeros 1000 más 1¢ por el exceso.

De 2000 metros en adelante, $37.50 por los primeros 2000 más 3/4¢ por el exceso.

9. Por Tasaciones **aproximadas** incluyendo certificación:

Hasta $2,000,—$25.

Hasta $5,000—$25 por los primeros 2,000 más el 1% por el exceso.

Hasta $10,000—$55 por los primeros 5,000 más el 3/4% por el exceso.

Hasta $20,000— $92.50 por los primeros 10,000 más el ½% por el exceso.

De $20,000 en adelante $142.50 por los primeros 20,000 más el 1/4% por el exceso.

10. Por tasaciones **exactas** incluyendo presupuesto detallado de los edificios, pero nunca mensura de los solares o fincas. Caso de exigirse la mensura ésta se cobrará de acuerdo con lo especificado por mensuras según sea de solares o fincas rústicas:

Hasta $2,000—$40.

Hasta $5,000—$40 por los primeros 2,000 más el 1½% por el exceso.

Hasta $10,000—$85 por los primeros 5,000 más el 1% por el exceso.

Hasta $20,000—$135 por los primeros 10,000 más el 3/4% por el exceso.

De $20,000 en adelante, $210 por los primeros 20,000 más el ½% por el exceso.

11. Por asistencias a Corte, etc., se cargará como mínimo $50 por dia o fracción de dia, pudiéndose cargar más según la importancia de la declaración prestada.

12. Por peritages en casos de Incendios, Huracanes, Terremotos, Inundaciones, etc., se cobrarán $50 por dia o fracción de dia.

13. Por Consultas: El precio mínimo de una Consulta será $10 aumentando según la importancia y cuantía del asunto consultado.

Respetuosamente sometida,

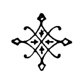
(Fdo.) **J. M. Canals.**

Marzo 28, 1930, San Juan, P. R.

ASOCIACION INTERNATIONAL PERMANENTE DE CONGRESOS DE CAMINOS

REGLAMENTO
Objeto y Organización de la Asociación

SEXTO CONGRESO
Del 6 al 11 de Octubre de 1930
WASHINGTON, D. C.-E. U. A.



COMISION AMERICANA DE ORGANIZACION
1723 N Strret, N. W.--WASHINGTON, D. C.--E. U. U.

DIRECTORIO

ASOCIACION INTENACIONAL PERMANENTE DE CONGRESOS DE CAMINOS

REGLAMENTO

I. Objeto y Organización de la Asociación.

ARTICULO PRIMERO

El objeto de la Asociación Internacional Permanente de Congresos de Caminos es fomentar el adelanto en la construcción, conservación, circulación y aprovechamiento de los caminos.

Ella prosigue la obra del primer Congreso Internacional de Caminos que se celebró en París, en Octubre de 1908.

Lleva a cabo su propósito mediante:

1. La organización de congresos de caminos;

2. La publicación de disertaciones, actas y otros documentos;

3. La compilación de resultados obtenidos acerca de:

a) Experimentos hechos en los caminoos;

b) Ensayos efectuados en laboratorios en todas partes del mundo de materiales que se usan o que son adecuados para la construcción y conservación de caminos; estos ensayos pueden constituir, meramente, informes obtenidos por la Asociación, o pueden haber sido realizados por la Asociación misma o por mediación de ella.

Los asuntos de la Asociación están bajo la dirección de una Comisión Internacional Permanente.

ARTICULO SEGUNDO

La Asociación se compone de:

1. Delegados de los Gobiernos y corporaciones de todos los países que se subscriben anualmente a la Asociación.

Se consideran como corporaciones las administraciones públicas; Gobiernos Provinciales y Departamentales; Gobiernos de los condados, distritos, municipios; Cámaras de Comercio; Instituciones Científicas o Técnicas; Asociaciones de Turismo y de Deportes; Asociaciones Profesionales y Gremiales; Compañías de Transporte; Compañías o Empresas Agrícolas, Industriales y Comerciales, etc.

El número de los Delegados se calcula prorrata, de acuerdo con la subscripción anual (1). Es decir:

1 Delegado por 250 francos, si se trata de los Gobiernos;

1 Delegado por 100 francos, si se trata de corporaciones.

Subscripciones, o fracciones de subscripciones, inferiores a esta última cifra no dan derecho a un Delegado.

2. Miembros inscritos como socios particulares.

Su admisión es permanente o temporaria.

Los miembros permanentes pueden asistir a todos los congresos y tienen derecho a voto.

Los miembros temporarios pueden asistir al congreso para el cual se han inscrito y tienen derecho a

votar en todas las cuestiones que no afecten a la Asociación Pei manente misma.

3. Miembros honorarios, nombrados por la Comisión Internacional Permanente.

---

(1) Nota: Todos los importes que se mencionan en este Reglamento, se entienden en francos franceses.

ARTICULO TERCERO

Una Comisión Internacional Permanente, con sede en París, está a la cabeza de la Asociación. Un Consejo Permanente y un Comité Ejecutivo están constituídos de entre los miembros de la Comisión Internacional Permanente.

ARTICULO CUARTO

La Comisión Internacional Permanente se compone de miembros pertenecientes a los diversos países representados en la Asociación. Cada país tiene derecho a un representante por cada 1.000 francos de su subsidio anual total.

Queda entendido, sin embargo, que el número de representantes de un sólo país no puede exceder de 15 (quince), y que cualquier país que pague no menos de 250 francos tendrá el derecho de nombrar un delegado.

Además, los Presidentes Generales, los Secretarios de los Congresos de Caminos, como también los miembros honorarios y los antiguos miembros del Comité Ejecutivo que hayan desempeñado su cargo por espacio de 6 años, serán, ex-oficio, miembros de la Comisión Permanente.

Preside la Comisión Permanente, un Presidente,

un Vice-presidente y un Secretario General, quienes conjuntamente, constituyen el Comité Ejecutivo.

Esta Comisión:

1. Determina cuándo y dónde se reunirá el primer Congreso.

2. Hace arreglos, a su debido tiempo, para que se forme una Comisión Local de Organización, en el lugar designado para el Congreso.

3. Después de consultar con la Comisión Local de Organización, determina los idiomas que han de admitirse oficialmente al Congreso; prepara el Programa y decide las cuestiones que han de ser sometidas al Congreso, como asimismo la índole y cantidad de comunicaciones que deben ser atendidas; prepara el Orden del Día de las reuniones; y nombra los relatores.

4. Apoya, si fuere necesario, a la Comisión Local en sus solicitudes dirigidas a Gobiernos extranjeros.

5. Aprueba el presupuesto de los gastos a erogarse de los fondos permanentes de la Asociación; superintende la dirección de finanzas; y decide en general, toda medida administrativa que, a su parecer, facilite las labores del Congreso.

6. Nombra a los Miembros Honorarios.

La Comisión se reune cada vez que la convoque el Comité Ejecutivo, o a requisito por escrito de una cuarta parte de sus miembros, dirigidos al Presidente del Comité Ejecutivo y, en todo caso, al tiempo de las sesiones del Congreso.

La Comisión Internacional Permanente es la única competente para modificar el reglamento; cualquier propuesta de modificación debe incorporarse en el Orden del Día de la asamblea anual, para ser adoptada por mayoría de los miembros presentes.

Los miembros de la Comisión Permanente que se hallaren en la imposibilidad de concurrir a una sesión, pueden delegar sus poderes a uno de los miembros de la Comisión.

ARTICULO QUINTO

El Consejo Permanente se compone de representantes escogidos exclusivamente de entre los miembros de la Comisión Permanente, a saber:

Uno por cada país cuyo subsidio anual no excede de 5.000 francos;

Dos por cada país cuyo subsidio anual no excede aquella cantidad, pero es menor de 10.000 francos;

Tres por cada país cuyo subsidio anual excede de 10.000 francos.

El Presidente, Vice-presidente y Secretario General de la Comisión Permanente encabezan el Consejo Permanente.

El Consejo Permanente:

1. Ejecuta las resoluciones de la Comisión Internacional, y decide toda cuestión que no ha sido relegada expresamente a la decisión de la Comisión.

2. Decide sobre la admisión de corporaciones y miembros permanentes mencionados en el Artículo Segundo.

3. Prepara los presupuestos que deben erogarse de los fondos permanentes de la Asociación, y presta su ayuda y controla al Comité Ejecutivo.

4. Después de haber solicitado prepuestas de la Comisión Local, el Consejo procede al nombramiento dell Comité y de los Comités Seccionales para el próximo Congreso, nombrando como Vice-presidente de cada

Comité, tres miembros de la Comisión Permanente que conozcan, en cuanto sea posible, los idiomas oficiales admitidos al Congreso, y designa también los Secretarios que tengan un buen conocimiento de estos idiomas.

5. El Consejo se reunirá cada vez que sea convocado por el Comité Ejecutivo, o a solicitud de una cuarta parte de los miembros, dirigida al Presidente del Comité Ejecutivo.

ARTICULO SEXTO

El Comité Ejecutivo, de acuerdo con lo que indica el Artículo Cuarto, se compone del Presidente, Vice-presidente y Secretario General de la Comisión Permanente y del Consejo Permanente. Además de un Contador, puede optar por Secretarios a quienes se les confiarán las traducciones, y un Secretario que tendrá a su cargo, particularmente, la oficina central del laboratorio experimental en que se ensayan los materiales empleados en la construccin y conservación de los caminos.

Los miembros del Comité Ejecutivo deberán pertenecer al país donde tiene su sede la Comisión Permanente.

El Comité Ejecutivo reune los informes de los experimentos realizados en los caminos, en el mundo entero, así como los análisis de ensayos de laboratorio, efectuados en todos los países de los materiales usados en la construcción y conservación de caminos; inicia nuevos experimentos y, si fuere menester, los ejecuta por su propia cuenta.

Presta interés primordial en especificar las condiciones que han de cumplirse con todos aquellos materiales, cualquiera que sea su naturaleza, tales como

brea, aceites minerales y otros productos similares que se utilizan o podrán ser aprovechados, con resultados prácticos, en la construcción o la conservación de los caminos.

Se ocupa del despacho de los negocios corrientes, la contabilidad, prepara los presupuestos sobre los gastos que habrán de sufragarse de los fondos permanentes de la Asociación, arregla los gastos de modo que queden dentro de los límites de los respectivos encabezamientos del presupuesto aprobado, firma los cheques, y cobra las subscripciones y todas las demás entradas a que es acreedora la Asociación.

Se hace cargo de todas las investigaciones, experimentos, y de las publicaciones que, de cuando en cuando o periódicamente decidan publicar el Consejo Permanente o la Comisión Permanente.

Tiene bajo su dirección la biblioteca, los archivos, los documentos y la contabilidad. También traduce, cuando es necesario, publica y envía a los miembros del Congreso, las disertaciones, comunicaciones y minutas de aquél.

Gira los fondos de la Asociación, y los invierte, por intermedio bancario, en bonos del Gobierno francés, en obligaciones de los ferrocarriles garantizados por el Gobierno francés o en obligaciones de los bonos de prima del "Crédit Fencier de France" o de la ciudad de París, o los invertirá, en caso dado, en bonos extranjeros garantizados por un Estado que es miembro de la Asociación. Deberá, además, representar a la Asociación en toda acción jurídica.

ARTICULO SEPTIMO

Los representantes de los distintos países, tanto de la Comisión Permanente como del Consejo Perma-

nente, son nombrados por los Gobiernos de los países respectivos, en las proporciones que prescriben los Artículo Cuarto y Quinto.

Le corresponde al Gobierno de cada país, cuando se presente la ocasión, llenar las vacantes que pudieran ocurrir entre sus representantes delegados a la Comisión o al Consejo Permanente, en casos de fallemimiento o expiración del nombramiento.

ARTICULO OCTAVO

Cada Congreso requiere el nombramiento de una Comisión Local de Organización, que se compondrá de los miembros locales de la Comisión Permanente, y la cual debe actuar mientras dure el Congreso.

Esta Comisión incluye comités de patrocinio, administración, recepción, excursiones y otros.

Se ocupa de la propaganda a hacerse en el país donde se convoque el Congreso y, de acuerdo con el Consejo Permanente, escoge las personas de aquel país que deben ser nombradas Presidente y Miembros de los Comités y Comités Seccionales del Congreso.

Prepara, después de consultar con el Consejo Permanente, el programa detallado de las reuniones, y los distribuye a todos los miembros del Congreso al comenzar las sesiones.

Tiene a su cargo la organización de recepciones, excursiones y fiestas diversas.

Provee el local en donde tendrán lugar las sesiones.

Aconseja a la Comisión Permanente acerca de los idiomas que podrán ser oficialmente reconocidos por

el Congreso, y referente a las traducciones que habrán de prepararse para las sesiones; el idioma del país en que se celebrará el Congreso deberá ser admitido, si lo requiriese la Comisión Local.

Organiza el servicio de la correspondencia, el hospedaje, y el servicio de intérpretes, y en caso dado, presta su ayuda a la Comisión Permanente para hacer, a expensas de ella, traducir e imprimir en el idioma del país donde se celebre el Congreso, todas las disertaciones preparadas en cualquiera de los otros idiomas oficiales del Congreso.

Recíprocamente, arregla por cuenta de la Asociación la traducción de las disertaciones redactadas en el idioma del país a cualquiera de los otros idiomas reconocidos por el Congreso.

Pone a la Comisión Permanente en comunicación con las autoridades locales.

Preside y dirige las sesiones del Congreso.

La subscripción de cada miembro temporario es de 125 francos (o sean 5 dólares, o 1 libra esterlina), de lo cual 50 francos (o sean 2 dólares, u 8 chelines) queden reservados para la Asociación, mientras que el saldo de 75 francos (o sean 3 dólares, o 12 chelines) constituye los fondos de la Comisión Local de Organización, para hacer frente a sus gastos. Esta última tiene también derecho a las donaciones y subsidios temporarios especiales que le otorguen los Gobiernos, corporaciones o miembros particulares y, si fuere menester, una subvención de la Asociación.

Cobrará integralmente los 125 francos del importe de la subscripción y remitirá a la Asociación, directamente, la parte que a ella corresponde.

Mantendrá una cuenta separada de la Subvención

eventual recibida de la Asociación y no podrá erogar una suma superior a tal subvención sin la autorización escrita del Comité Ejecutivo.

ARTICULO NOVENO

Los fondos permanentes de la Asociación provienen de:

1. Las subvenciones anuales de Gobiernos y corporaciones.

2. Las subscripciones de los miembros permanentes particulares que, a partir del 1o. de Enero de 1927 son como sigue:

a) La suscripción anual de miembros permanentes particulares es de 25 francos. En caso de que un miembro permanente se inscriba durante un año cuando se celebre un Congreso, esta cantidad se asciende a 125 francos, por el primer año de la subscripción.

b) Mediante el sólo pago de 500 francos, los miembros permanentes particulares pueden convertirse en miembros vitalicios. Esta facultad no se aplica a las corporaciones.

c) Los miembros honorarios no pagan subscripciones.

3. Donaciones y dádivas de diversas índoles.

ARTICULO DECIMO

1. El año comercial comienza con el primer día del mes de enero.

2. Las subscripciones se pagan de la siguiente manera:

Miembros permanentes: Al tiempo de inscribirse,

y en enero de cada año, por adelantado, a la Oficina del Comité Ejecutivo.

Miembros temporarios: Al tiempo de inscribirse, a la Oficina de la Comisión local de Organización.

Los gastos del cobro deben ser sufragados por los miembros.

La Comisión Local de Organización podrá solicitar subscripiciones especiales de los miembros que participen en excursiones y fiestas durante un Congreso. La participación en éstas será voluntaria y el número de los concurrentes podrá limitarse.

ARTICULO UNDECIMO

Todo miembro tiene derecho a:

1. Participar en las reuniones del Congreso y de votar en todos los puntos que figuran en el Orden del Día.

2. Recibir las publicaciones del Congreso, en cualesquiera de los idiomas admitidos al Congreso, a su propia elección. Sin embargo, la Asociación no estará obligada a reemplazar ejemplares que pudieran perderse o dañarse en tránsito.

No garantizará tampoco el envío de estas publicaciones a aquellos miembros temporarios que no se hayan inscrito por lo menos un mes antes de la apertura del Congreso.

Miembros permanentes y honorarios tienen, además, derecho de:

a) Presentar a la Comisión Permanente cualesquiera interrogaciones que sean sometidas al Congreso. Tales interrogaciones, acompañadas de un relato conciso que explique su motivo, deben enviársele a la

Comisión por lo menos un año antes de la reunión del Congreso.

b) Votar en todas las cuestiones que dependen de la Asociación Permanente, durante las reuniones del Congreso o durante reuniones especiales.

c) Recibir las publicaciones que distribuye la Asociación en épocas que no hayan sesiones de Congreso.

El número de ejemplares que se enviarán a los Gobiernos y corporaciones, será determinado de acuerdo con el número de sus delegados (véase artículo segundo).

Aquellas corporaciones que, sin pagar la subscripción mínima anual de 100 francos que les concede el derecho de nombrar un delegado a los Congresos (véase artículo segundo), desearan no obstante recibir un ejemplar de todas las publicaciones, podrán obtenerlo mediante un pago anual de la suma de 50 francos.

ARTICULO UNDECIMO-a

El Comité Ejecutivo publica, por lo menos cada tres meses, un boletín de la Asociación Internacional Permanente de Congresos de Caminos.

Este boletín se edita y publica de acuerdo con las estipulaciones de los artículos primero, sexto, undécimo y decimoquinto de este Reglamento. Consiste de tres ediciones idénticas, en alemán, inglés y frances.

Los manuscritos que se reciben para ser insertados en el boletín, son examinados por el Comité Ejecutivo, quien los puede aceptar o rehusar, a su propia discreción; su decisión a este respecto es terminante, y solo podrá revocarse por el Consejo Permanente. La negativa de imprimir o aceptar un artículo debe-

rá comunicársele al autor, por carta certificada, dentro de un mes de la fecha del recibo del artículo, por el Comité Ejecutivo.

Extractos procedentes de periódicos o revistas deben siempre llevar, muy precisamente, las indicaciones de su orígen.

En ningún caso la Comisión Permanente, el Consejo Permanente ni el Comité Ejecutivo se hacen responsables de las opiniones o teorías de sus autores; tampoco pueden entrar en discusiones acerca de disputas que tratan de prioridad literaria o de propiedad.

Cualquier miembro de la Asociación que haga envío de un artículo para su inserción en el boletín, considérase haber aceptado las condiciones siguientes, en caso de que su artículo sea aceptado:

1. Los artículos en cuestión no podrán ser enviados a otras publicaciones simultáneamente, cuando son enviados al Comité Ejecutivo para su publicidad en el boletín.

2. Estos artículos no podrán reproducirse, en extenso, en ninguna publicación periódica o no-periódica, antes de que hayan transcurrido por lo menos tres meses después de su aparición en el boletín de la Asociación. Las reproducciones deberán llevar la indicación del origen de tales artículos.

3. El Comité Ejecutivo se reserva el derecho de insertar una advertencia especial, a petición del autor, indicando que tal o cual artículo que ha aparecido en el boletín no debe ser traducido ni reproducido, ni siquiera después de los tres meses de intérvalo que se acaban de mencionar, hasta que no hayan transcurrido por lo menos tres años.

Una notificación en concordancia con estas esti-

pulaciones será enviada por el Comité Ejecutivo a los autores de los artículos para el boletín, al notificárseles que sus trabajos han sido aceptados.

II. Las Sesiones del Congreso:

ARTICULO DUODECIMO

La Comisión Permanente convocará el Congreso en intérvalos, aproximadamente de tres en tres años.

ARTICULO DECIMOTERCERO

1. El Congreso se compone de:

Dos Secciones: Una para la construcción y la conservación de los caminos, y la otra para asuntos de tráfico y de explotación.

Estas Secciones pueden ser subdivididas.

2. Las reuniones consisten de Sesiones plenarias, de Sesiones Seccionarias, Excursiones y Recepciones. El número y la naturaleza de las cuestiones a debatirse durante un Congreso, son determinadas por la Comisión Permanente. Esta Comisión también decide el número y la naturaleza de las comunicaciones que podrán ser presentadas al Congreso además del programa regular.

Como regla general, cada país no presentará más de una disertación sobre una "cuestión" o tema de una "comunicación" en particular.

ARTICULO DECIMOCUARTO

El relator, o los relatores, que seleccione la Comisión para cualquier cuestión o tema de comunicación en particular, y para un país en especial, deberá reunir en ese país toda la información que sea necesaria para la preparación de su disertación.

Su trabajo puede apoyarse en conclusiones, si así se juzgara necesario, y deberá llegarle al Comité Ejecutivo, a más tardar, diez meses antes de la apertura del Congreso.

La Comisión Permanente nombra un Relator General para cada cuestión, quien estará encargado de presentar al Congreso una sinópsis de los factores principales de la cuestión, además de un resumen de las disertaciones que le serán sometidas.

El Relator General puede dar sus propias opiniones e información, y puede también convenir con los diversos relatores para formular propuestas conjuntas. Siempre que sea posible, debe él pertenecer al país en el cual se celebre el Congreso.

ARTICULO DECIMOQUINTO

Las disertaciones que tratan de una "cuestión," como también los Informes Generales, deben ser enviados al Comité Ejecutivo dentro del plazo fijado a sus autores; serán traducidos e impresos en los idiomas oficiales del Congreso.

Los manuscritos deben entregarse al Secretario General, en uno de los idiomas oficiales del Congreso, sólo en el recto de las hojas, y en tres ejemplares escritos a máquina.

Cada disertación debe limitarse a 8,000 palabras, y el número de sus ilustraciones, insertadas en el texto, no deben pasar de seis; el area total de las ilustraciones no debiera ocupar más de 300 centímetros cuadrados.

Las láminas que estén aparte del texto (dibujos o clisés fotográficos) no deberán pasar de dos, exceptuándose casos especiales. Su tamaño no deberá ser

de más de 23,8 centímetros de alto, por 45 centímetros de ancho, inclusive los márgenes (o sea 22 centímetros por 43 centímetros dentro de los márgenes.

A fin de poder sacar, en caso necesario, reproducciones de las láminas y clisés, el dibujo deberá hacerse sobre papel de calcar, con líneas negras y netas.

A excepción de una decisión especial de la Comisión Internacional Permanente, cada comunicación deberá reducirse a 5.000 palabras, tres ilustraciones en el texto con una superficie máxima total de 150 centímetros cuadrados, y una lámina separada del texto.

Las disertaciones que tratan de los asuntos de las comunicaciiones, deben ser traducidas a los idiomas oficiales del Congreso. No dan lugar a un informe general y sólo serán discutidas en las reuniones del Congreso en caso de haber tiempo suficiente para ello, después de discutirse muy detenida y completamente las "cuestiones" designadas en el programa de las reuniones.

Aedmás de las comunicaciones mencionadas en los artículos trace y catarce, que se imprimirán a expensas de la Asociación, la Comisión Permanente puede también admitir comunicaciones impresas por cuenta de sus autores; en tal caso deben suplirse al Comité Ejecutivo un suficiente número de ejemplares, y queda entendido que no se votará acerca de ellos, ni se discutirá durante una sesión plenaria.

Los autores de disertaciones o "comunicaciones" pueden, si así lo desean, proveer sus propias traducciones en los distintos idiomas oficiales del Congreso.

ARTICULO DESIMOSEXTO

Las "cuestiones" se discutirán en las Reuniones

Seccionales, primero, y luego en una Sesión Plenaria.

ARTICULO DECIMOSEPTIMO

1. Las deliberaciones, tanto en las Sesiones Plenaria como en las Reuniones Seccionales, se conducen en los idiomas reconocidos como oficiales por el Congreso, y también, si fuera menester, en el idioma del país donde se celebre el Congreso.

Los oradores tienen derecho de expresarse en sus propios idiomas, siempre que se interpreten a uno de los cuatro idiomas reconocidos como oficiales por el Congreso, las palabras que pronúncien. La traducción aparecerá subsecuentemente en las transacciones que provee el artículo vigésimo, y el discurso original solamente se mencionará como haber sido pronunciado.

2. Un orador no puede ocupar la tribuna por más de diez minutos, ni hablar más de dos veces en una sola reunión, sobre el mismo asunto, excepto cuando la reunión, al ser consultada, resuelva de otra manera.

3. Las discusiones en las Reuniones Seccionales o en Sesión Plenaria serán precedidas en cada cuestión, por un breve resumen de los informes del Relator General, nombrado de acuerdo con los términos del artículo decimocuarto.

Después de debatir las cuestiones que le han sido semetidas, cada una de las Secciones puede nombrar uno o más relatores, para que apoyen en la Sesión Plenaria, las conclusiones que han adoptado.

ARTICULO DECIMOCTAVO

Los miembros del Congreso que hayan hablado durante una sesión deben, dentro de veinticuatro horas, entregar al Comité Seccional un resumen de sus

observaciones, para facilitar la redacción en las minutas.

En caso de no haberse sometido un informe, la redacción que adopte el Secretario, o aún sólo el encabezamiento, serán mencionados.

El Comité tendrá el derecho de requirir al autor que abrevie su resumen, y de no haber sido revisado y cambiado a tiempo, el Comité se encargará de hacerlo.

ARTICULO DECIMONOVENO

El resumen de las discusiones, redactado y coordenado por los Comités Seccionales, como también el conjunto de conclusiones adoptadas por la mayoría de los miembros votantes, serán transmitidos por el Relator General al Consejo Permanente de la última Sesión Plenaria, cuando serán presentados a la misma, para su discusión y voto.

ARTICULO VIGESIMO

El Comité Ejecutivo, con la cooperación del Comité del Congreso y, especialmente del Vice-presidente y los Secretarios mencionados en el artículo quinto, prepara un informe detallado de las minutas de cada Sección del Congreso.

En cuanto a las Sesiones Plenarias y las excursiones, un informe análogo es redactado por el Secretario General de la Sesión, a la mayor brevedad posible.

El conjunto de minutas, cimpilado de esta manera, se publica bajo la dirección del Comité Ejecutivo, en los idiomas admitidos oficialmente por el Congreso.

III. Disolución de la Asociación:

ARTICULO VIGESIMOPRIMERO

La disolución de la Asociación sólo puede efectuarse en un Congreso convocado especialmente para este fin, y debe ser aprobada por un mayoría de tres cuartas partes de los miembros presentes y con derecho a voto.

ARTICULO VIGESIMOTERCERO

1. En caso de su disolución la Comisión Permanente quedará encargada de liquidar las cuentas de la Asociación.

2. Bajo su dirección, el haber de la Asociación, se dedicará a propósito filantrópicos que se relacionan con caminos.



Study of the Natural Resources of the Island as a Basis for the Establishment of New Industries

Por R. A. GONZALEZ

Ingeniero Jefe, Servicio del Riego de Isabela.

The natural resources will be classified for the purposes of this study under the following headings:

(a) Agricultural
(b) Animal
(c) Mineral
(d) Hydraulic

For a proper study of natural resources topographic, agronomic, geological and hydrographic maps are essential, as well as suitable statistics of the island's activities. Lacking them a study of this important subject must of necessity be general and incomplete.

There is given in the attached outline of natural resources a list of the principal raw materials that the island may supply, with the main products that may be derived from them through proper industrial processes.

Some comments will be made on those materials and products about which the writer has been able to obtain information. In order to give an indication of the importance of the industries being discussed the amount and value of the imports related to them re frequently quoted.

AGRICULTURAL

The attached outline indicates that the agricultural resources are by far the most important. A very nefficient use of them, however, being made, as the ollowing land classification for the entire island hows:

ultivated:

Cane	240,000	acres
Coffee	159,860	"
Tobacco	22,140	"
Pineapples	2,696	"
Citrus fruit	6,037	"
Coconuts	9,549	"
Minor crops	101,667	"

Total cultivated	541,949	acres
Pasture	1,026,619	"
Forest and Brush	437,960	"
Swamps	19,732	"
Other lands	47,587	"
Public lands	125,000	"
Total	2,198,847	acres

The areas dedicated to cane, coffee, tobacco and coconuts have probably their maximum limit. Increased yields of these crops from the same area may be expected with better and more intensive farming.

Pineapples and citrus fruits will no doubt be extended to some of the lands now dedicated to minor crops and pasture in view of their present success as high value crops.

Only a small portion of the lands classified as forest and brush contain timber of any value. A similar condition exists in regard to pasture lands, most of the pasture growing wild. Herein lies one of the most important sources of patential wealth, as these lands, which comprise about 1,500,000 acres, or 2/3 of the island surface, are really uncultivated, and may be easily put to beneficial use producing crops and raw materials for new industries.

Cane.— The largest production of cane sugar is **expected to be obtained this year with 800,000 tons.**

It is believed that with a more extensive use of the new and better cane varieties and of better methods of cultivation the production of sugar may reach 1,000,000 tons within a few years, without increasing the acreage in cane. A large portion of the 19,700 acres of swamps in private ownership can probably be drained and planted to help reach this tonnage.

The refining of the raw sugar is an important industry. The difference between the wholesale prices of raw and refined product is from 1 to 1½ cents per pound. Using the smaller figure the gross income that the island would receive if all its sugar were refined before shipment would be around $20,000,000. As refineries require large capital investments their establishment presents a delicate financial. problem. This, however, may be greatly facilitated if assistance is offered by the Insular Government, provided the refinery imports some of its raw sugar from neighboring countries so that the Government be also benefied with the custom duties imposed on such imports.

The fiber obtainable from the bagasse of the probable maximum cane crop (10,500,000 tons), would amount to something like 1,300,000 tons. Instead of disposing of it in the factory furnace, fuel oil may be burned and the fiber converted into building boards,, such as "Celotex", or paper. Four billons square feet of half inch board could be made therefrom having a value of $80,000,000; or around 800,000 tons of wrapping paper of high strength might be produced, which at $40 a ton would be worth $32,000,000. Since the value of the bagasse as fuel is only $3,500,000, estimating this value as equal to that of the equivalent amount of fuel oil, there is an important source of wealth now being wasted, that may be exploited. While it is not to be expected that all the bagasse may be thus utilized economically, some important industries may be based on it.

Molasses is another important by-product of the sugar industry. The amount obtainable from the probable maximum cane crop is estimated at 45,000,000 gallons. Tthe present production is around 35,000,000 gallons, and from it 14,000,000 gallons of alcohol may be destilled, although at present only around 1,500,000 gallons are produced. The value of the 35 millon gallons of molasses (at 5¢ a gallon) is around $1,750,000 while that of the distilled alcohol (at 35¢ per gallon) would be $4,900,000. It is reported that some of the obstacles to the expansion of this industry are the high rates for hauling molasses over the island and for shipping the alcohol to the States as compared with the direct shipping of molasses. Although these rates may probably be reduced to encourage exportation, the local use of alcohol for fuel, bay rum, perfumeries, and for the preparation of medicines is probably its logical outlet. It is also reported that consumption of bay rum, mostly of local manufacture, would be greatly increased if certain license taxes, that prevent its sale at the small stores, were eliminated.

Potash, oils, glicerine and carbonic acid gas may also be obtained from the distillation of molasses. The amount of potash is around 6 or 7%, which, if fully recovered, would yield about 12,500 tons annually with a value of $500,000.

Cane syrup has a good market in the States. Good cane lands that are too far away from centrals, or that lack for some other reason suitable roads for economical hauling of cane could be planted profitably in cane for syrup. The equipment required for this purpose is not expensive, and the industry may be conducted on a small scale by individuals.

Tobacco.— The maximum tobacco crop that can be placed in the States at a profit is estimated to be around 30 millon prounds a year. Only a small percent of it is converted on the island into cigars and cigarettes. It seems reasonable to expect that with the abun dance of labor Porto Rico should manufacture most of its tobacco, and increase its value several fold. This industry has been declining during the last few years, due to various adverse circumstances which can no doubt be overcome.

Coffee.— Coffee may be roasted, ground and placed in air tight cans for shipment. Coffee extract may also be exported. This would not only increase the value of the crop but would tend to make more difficult the fraudulent sale of foreign coffee as Porto Rican.

Fruits and Vegetables.— The industry of canning citrus fruits and pineapples that cannot be exported fresh is well started. To this will be added the canning of vegetables, when proposed new canneries are established.

Many fruits like the papaya, guayaba, mangoes, avocados, etc., which grows wild, may be canned. Orchards of some of these fruits could then be started in some of the lands now uncultivated.

The present area of 9,000 acres dedicated to citrus and pineapples may easily be increased several times. Coffee lands are considered suitable also for oranges. The new Isabela irrigation district of nearly 15,000 acres is considered excellent for citrus as well as for vegetables. The coast land between Isabela and Quebradillas are of similar nature, and under irrigation would also be suitable for the same purposes. Vegetable growing for canning should be very profitable to the small farmer. Probably a large portion of the 101,000 acres now planted in minor crops can be dedicated to the intensive cultivation of vegetables and fruits.

The value of the fruits exported annually amounts

to $1,100,000. This sum will be increased considerably with the extension of the fruit plantations. The residues from the canning factory may be used as cattle feed.

The value of canned vegetables imported into Porto Rico is around $230,000, most of which can be replaced with local products, while the canning of vegetables that can not be shipped fresh may become an important source of income.

Coconuts.— Due to the inroads being constantly made into the coconut groves by the cane and fruit planters, the future is not promising for the expansión of this crop. The annual production of nuts before the San Felipe storm amounted to 23 millions, all of which was exported, with a value of nearly $700,000. The amount of copra in such a crop is 11,500,000 lbs. which, if pressed here would yield 8,000,000 lbs. of oil with a value of $800,000, and 3,500,000 lbs. of residue that is a good cattle feed. The oil may be used in the manufacture of soap and candles, or exported. The value of the imported vegetable oils and fats is about $657,-000. The skin contains 150 lbs. of fibre per 1,000 nuts or 3,450,000 lbs. for the whole crop, which may be used in the manufacture of brushes, mats, cordage, etc. The hard shell of the nut is used to make buttons, stoppers, and carbon for decolorizing and for purifying gases.

Cotton.— The present area planted in cotton is about 12,000 acres. The estimate of available good cotton land is 40,000 acres. This area should yield around 6,000,000 lbs. of ginned cotton, or 12,000 bales, that would be worth $3,000,000. As the cotton crop would be all long staple it may be manufactured locally into the higher grades of cotton goods, such as sewing thread, laces and embroidery. The value of all cotton goods now imported annually is over $8,000.000. It should be feasible to produce locally a good portion of these goods.

The weight of the cotton seed obtainable from such a crop would be 14,000,000 lbs., from which about 2,000,000 lbs. of oil may be extracted. This oil would be worth $200,000. Cottonseed oil is a good substitute for olive oil, of which $313,000 worth are imported annually. Prepared with coconut oil it makes the "vegetable fat" consumed extensively by the island, and may be used besides to manufacture soap, candles and many other products.

The hulls of the seed would amount to 5,600,000 lbs. and would have a high value as cattle feed or fertilizer.

The linters, amounting to 140,000 lbs., would be valuable in the manufecture of cellulose articles and artificial silk.

Straw and Fiber.— The hat palm, majagua, maguey, bamboo, and other fibruos plants grow well in certain poor soils not suitable for other crops and provide the raw materials for the manufacture in small scale of hats, baskets, brooms, and cordage. It would seem that a good size industry could be organized on the island to exploit these plants, manufacturing also brushes, paper and other fiber articles. The imports of cordage and twine amount to $177,000, of paper to $1,305,000, and of other articles of vegetable fiber to $688,000 yearly.

Mulberry tree.— The Agricultural Experiment Station at Río Piedras is investigating the feasibility of cultivating this plant with the object of establishing a silk industry. The results so far are very promising. If succesful on a commercial scale it promises to be one of the biggest blessings that may fall on the island. The production of silk from the worms feeding on mulberry leaves is essentially a work for the poor country family, being attended to by the women and children. This industry would be limited by the number of families available to care for the worms, rather than by the acreage that may be planted in mulberry trees. One family may care for the worms from one ounce of eggs. At the end of a month the cocoons will be ready to sell to the spinning factory. The price obtainable for the cocoons from one ounce of eggs is usual ly $80 and up, practically all of which is labor and profit. The family may repeat the operation several times a year.

Assuming that fifty thousand families were employed in raising worms three times a year the value of the raw silk produced would of course be considerably increased.

It is reported that coffee may be grown succesfully under the shade of the mulberry tree.

Vanilla.— The vanilla plant may be grow together with the mulberry and other trees around which it climbs for support. The yield per acre is worth about $1,000. As the vanilla is extracted from the seed by solution with alcohol, another use for this local product would thus be obtained.

Cacao.— The cacao plant grows well in Porto Rico. Cacao beans are produced in small quantities and exported. As the imports of cocoa and chocolate amount to $200,000 annually, the cultivation of cacao for the manufacture of chocolate and candies should prove to be a promising undertaking.

Cassava.— The starch obtained from the casava plant is recognized as the best for laundry purposes. It grows well on poor soils, without requiring much care. The yield of casava roots average about 4 tons per acre from which a ton of starch may be obtained. The machinery required for the extraction of starch is low priced and many be easily handle by the average farmer. From the starch of the sweet cassava tapioca and cassava bread may also be made.

The cassava plant is grown in Porto Rico in small quantities, although it may be extended to utilize soils

that can not be planted to more profitable crops, and to furnish the raw material for several starch manufacturing plants.

Medicinal Plants.— Numerous plants of this kind exist on the island, and are used extensively by the country people. The extraction of the valuable elements o these plants would require frequently the use of alcohol, and would furnish another profitable disposal for some of this local product.

Forestry.— There are roughly 500,000 acres of land that on account of their topography, high altitude or other conditions are suitable only for forest purposes. They are at present practically waste lands. The Division of Forestry estimates that these lands, if forested, may produce on an average about 10,000 feet of lumber per acre every thirty years; soft woods, would take less and hard woods longer time to yield a crop. At this rate 500,000 would produce an average of 160,000,000 board feet every year, which at $50 per thousand would be worth $8,000.000. As the value of the imported wood in logs, boards, planks and box shooks is around $2,300,000 annually, it seems that the island should produce at least enough lumber for home consumption.

The growing of hardwood should be specially profitable on account of its high value. It should furnish the raw industry to fill the home market, and for export. The value of the furniture now imported amounts to $750,000 a year, practically all of which can be manufactured.

Forests have also a high value in the regulation of river run-off with its consequent improvement of the water supplies of towns, and diminution of flood peaks which cause so much damage down the valleys.

ANIMAL PRODUCTS

Cattle.— On the one millon acres of pasture of the island, mostly uncultivated, around 333,000 heads of cattle are fed. The larger per cent of these animals are not adequately cared for so as to yield maximum benefits. It has been estimated that if these lands were planted into good grazing pasture, such as yaragua grass, half a million heads of cattle could be well taken care of; or, if planted into such grases as Guatemala and elephant, suitable por stable feeding, one millon animals could be maintained. Probably an average of these two figures, or 750,000, would be a feasible number to expect

The present number of horses, mules and donkeys is 55,000. Probably, this number will not be exceedad in the future, so that there is the possibility of raising 700,000 heads of horned cattle, that is, two and a half times the present number (278,000).

The present consumption of native beef is 1,050,000 lbs. annually. Most of it is obtained by slaughtering old working bulls and old and unprofitable cows, as very little beef cattle is raised. Increasing the number of cattle two and a half times should, therefore, cause a similar increase in the beef that would be available. This means and increase of 1,600,000 lbs. for the local beef supply, which should be worth $320,000.

Since the quantity of imported meat, excluding pork and derived products, is in the neighborhood of 19,000,000 lbs. yearly it seems doubtful that the island will ever be able to supply its own demand for this products, specilly if the per capita consumption of meat, which is now very low, approaches that of more prosperous countries.

The island employes to do its hauling and land cultivation 170,000 bulls. As these animals are being constantly displaced by trucks and tractors their number will tend to decrease so that more land may be devoted in the future to dairy cattle. Assuming that out of the maximum 700,000 heads of cattle, 530,000 could be used for dairy purposes on the available pasture land, it would mean increasing the present number five times. The average native cow yields from 3 to 3½ quart of milk daily, which quantity can be easily multiplied by three with proper selection of stock and feeding. It would seem, then, that the present production of milk of 18,000,000 quart annually, may be multiplied fifteen times, or to 270,000,000 quarts, worth at least $27,000,000. This would be equivalent to 180 quarts per capita annually, or about ½ quart daily. This amount still falls far short from the one-quart that authorities consider should be consumed daily by every person. However, even such a low consumption as ½qt. can not probably be attained at present due to the small purchasing power of the masses. The development for the dairy industry should, it appears, be gradual and parallel with the improvement of the financial condition of the people.

The above figures would indicate that if the people of this island ever approches the rate of consumpton of beef and milk recomended by authorities the importation of large quantities of these products can not be avoided. It would seem to be a logical conclusión also, that the local production of butter and cheese in appreciable quantities is not economical as it requires that the price of milk fall below 5¢ a quart, a condition that would happen only in case of excess production.

The increase in the number of horned cattle referred to above, would make available for slaughtering 150,000 animals yearly, from which 3,700,000 lbs. of leather and 30,000,000 lbs. of grease, bones, and other residues would be obtained.

The leather, if converted into shoes, would make about 1,500,000 paires, worth at least $3,000,000, and would fill over half the present requirement of the island. It should be noted that over 600,000 persons,

which go now barefooted, furnish a potential market for strong, ordinary shoe at a low price. Supplying these people with shoes would improve the health conditions of the island considerably by preventing the continuos re-infection of persons with the hookworm disease.

From the grease, combined with vegetable oils and fats already referred too, large quantities of soap and candles could be made, while the bones could be converted into buttons, or mixed with other residues, into fertilizers.

Swine.— Products derived from swine are imported into the island to the amount of 11,000,000 lbs. yearly, and are worth about $2,000,000. Swine husbandry is at present of negligible importance, although it could become a valuable asset.

Practically every farmer could raise and fatten pigs from garbage, vegetable and other waste, green forage and grain. There are over 200,000 families living in the rural districts, and if only half of them would raise a good size pig, weighting 150 or 200 lbs., every year the local consumption of pork, ham, and sausage could be easily supplied.

Alfalfa gras, with some grain, makes an excellent food for pigs, one acre of alfalfa being sufficient to feed 30 pigs a year, each weighting 150 or 200 lbs. As it has already being demonstrated at the Isabela experimental farm that alfalfa grows very well on the island. there seems to be a good opportunity here for the establishing of an industry of sufficient size to export appreciable quantities of swine products, besides supplying the home market.

Fishes.— The sea in the neighborhood of Porto Rico has in abundance a great veriety of fishes, 200 species having being noted already. For some unkonwn reason the fishing industry has never developed from the small scale and primitive methods still in use. As the value of the smoked, salted and canned fish and of fish products imported annually amounts to $2,-700,000, the supplying of the local demand alone, without considering the possibilities for export, can, therefore, be the basis for a good industry. The economical aspect of this industry has been studied by the U. S. Bureau of Fish and Fisheries, and they have found that conditions here are favorable for its development.

MINERALS

Limestone.— The principal raw materials for the manufacture of cement are limestone, clay and silica sand. These materials are very abundant on the north and southwest coast of the island. Large quantities of fuel are needed to burn these materials, after being properly mixed, and convert them into cement. The price of fuel oil is sufficiently low to make the local manufacture of cement economical. As the freight for cement shipped from the United States is from 60 to 68 cents a barrel the local manufacture would have a substantial protection from competition.

The annaul imports of this material are about 350,000 lbs., valued at $530,000. This quantity is large enough to keep running a good size factory. Due to its proximity, such a factory should also be able to supply the Santo Domingo market, which is about one third that of Pto. Rico. The writer is of the opinion that the cement industry is one of the most promising and easiest to install on the island.

Although hydrated lime is manufactured in many localities, the process frequently used is primitive and the product of inferior quality. For this reason a good deal of lime for building and other purposes is imported. With the abundance and cheapness of the raw material, limestone, there is no apparent reason for not producing locally a high quality of lime sufficient for home consumption.

The limestone of the Coamo and Guayama districts are high in tufaceous material and therefore suitable to manufacture natural cement, which, although of less strength than the Portland, is cheaper, and can be used to adventage in works not requiring high strength, such as plastering, masonry, and low non-bearing walls.

Clay.— Kaolin suitable for earthenware and porcelain is found in many places in the interior of the island, notably along the road south of Lares, near the Río Blanco, and along the military road southwest of Caguas and west of Km. 45.

The surface of the mountainous interior of the island is covered by a very plastic ferruginous clay suitable for low grade tile and pottery. If mixed with shales or sand and carefully burned would be proper for making bricks and sewer pipes of good quality.

The red sandy residual clays of the limestone formation along the north coast may prove of value for brick and tiles. The quality of the brick now manufactured on the island is generally poor, due probably to improper selection and mixing of the raw materials. The value of the bricks and tiles imported annually, $88,000, suggests that there is an opportunity for an up-to-date industry of this nature. The high cost of fuel may, however, prove to be a serious obstacle. A modern tile factory has been recently started in the vicinity of San Juan, and is producing clay products of good quality.

The varieties of clay are numerous and each class has its special use, but this can only be determined after extensive investigations.

Building Stone.— Limestone is the most abundant building stone. This rock is found near San Juan in Trujillo Alto, gray and cream colored, at Coamo and at Guayabal. Marble near Ponce has been used for this purpose. Soft sandstone is also used in San Juan in the residential section, chiefly in foundations and

ornamental fence walls, as it forms a pleasing contrast with concrete.

Many of the igneous rocks of the mountainious section make excellent building stones, but are not quarried as the cost of building stone is considerably greater than that of concrete. It seems that until the wealth of the island increases eppreciably, so that greater expenditures for aesthetic and ornamentl purposes can be afforded, the opportunities for developing this industry are small.

Metallic Minerals.— Placer mining of gold has been conducted at various times in the streams in the vicinity of Corozal and Luquillo. A laborer panning at these places may obtain his wages in gold after a whole day's work.

Auriferous quartz mines have been worked at Corozal and Luquillo by different organizations, but all have failed. The gold bearing veins are apparently too thin for comercial explotation, although a thorough investigation of the question may show some possibilities.

Deposists of iron ores in the form of magnetite are found at various places in the neighborhood of Juncos and north of Ponce. They occur also as limonite on the Mayaguez mesa. These deposits are worthy of further investigation to determine their suitability of economical explotation.

Copper is found at a locality 2½ miles south of Aguada, where it is said it can be exploited succesfully on a small scale. Another deposit is found south of Ciales. Some ore has been shipped to the States from these places.

Manganese is found north of Juana Díaz. It ocurs in irregular masses in the Guayabal limestone. The ore is rich and is shipped occasionally to the States in small quantities. Due to its inaccessible location cost of transportation are high.

Present evidence tends to indicate that there are no extensive mineral depósists on the island that may be exploited on a large scale. It is probable, however, that small scale operations may be conducted succesfully in several cases, but additonal investigations and surveys are needad.

HYDRAULIC

It is estimated that about 20,000 horse-power are being developed, or will soon be developed, from the rivers of the island. The total horse-power susceptible of economical development has been estimated at 50,000. Under the plan of utilization of water resources the Government will be serving within a reasonable term of years electric power at the lowest feasible rates to two thirds of the island area, the other third being now served by private parties. Interconnection of the Government plants with the existing private steam and hydraulic plants, now partly in effect, will greatly enhance the value of the power service to the whole island, and should facilitate the establishing of new industries. This service will be extended to many rural communities to provide cheap power for the work on the farm and comforts for for the farmers' home.

The maximum development of the river resources require frequently the building of reservoirs to store the floods and regulate the run-off. Reservoirs are usually built among the hills or near the foot of the hills, above the coastal plain, where the steepness of the ground slope affords ample fall for the development of power. This condition makes often practicable the use of water for irrigation, after power is developed.

The storage in reservoirs of part or all of the flood waters would provide additional benefit by reducing or eliminating the damages caused in the low lands by floods.

As there is a well defined dry season all over the island irrigation would benefit greatly the coastal plains in the cultivation of cane, citrus fruit, cotton, vegetables and other crops. Since these plants furnish the raw materials for many manufactured articles, industries would be encouraged by a more etensive practice of irrigation. In regard to citrus, irrigation is of special value as it permits controlling the time or ripening of the fruit so that it may be shipped at periods when the market price is highest.

The new Isabela Irrigation district is considered ideal for citrus as well as vegetables.

Irrigation is necessary for most crops not only as an insurance against droughts, but also to increase production. An increase of 50% and over may frequently be obtained.

Extensive use is made in the south coast of underground flows for irrigation purposes to supplement the surface supplies. There are good evidences of abundant flows also in the north, east and west plains of which relatively little use has made for irrigation and town water supply. With electricity supplied at low rates from the present and proposed power developments and with a better appreciation of the extent and importance of the underground supplies it is reasonable to expect that a more extensive use will be made of this natural resource.

The irrigation systems of the south and northwest coast of the island with their hydroelectric plants as auxiliary develpments are only a start in the utilization of the hydraulic resources. Several other districts, like Lajas, Manatí and Arecibo, are already demanding irrigation, and many others will certainly follow.

———o———

This study should be considered only as giving a very general outline or view of those natural resour-

ces of the island that may become the foundation of new industries. It is necesarily incomplete.

Most of the figures quoted above are taken from official sources and documents, and are approximately correct.

Only possibilities of developments that appear to be feasible are mentioned, as it is beyond the scope of this work to study the economic problems involved in each case. Upon further investigation it will, no doubt, be found that certain unsurmountable difficulties will make some of the industries indicated uneconomical and others only partly feasible. Yet, even if only a fraction of these possibilities were realized the yearly gross income of the island would be increased by several million dollars.

The study of the economical utilization of the natural resources should be done by a Bureau of Industry provided with technical personnel. Those industries that offer greater possibilities and are of easier accomplishment should be studied first, and from all angles, sources of materials, capacity of plant, marketing conditions, capital required and financial conditions. Complete reports should be published in each case, for distribution among interested parties.

Valuable information for the preparation of this paper has been obtained from many friends. To all them the writer wishes to express herein appreciation for the aid rendered.

NOTES ON THE POSSIBILITIES OF FURTHER PROGRESS IN THE INDUSTRIALIZATION OF PORTO RICO

The following notes express the opinion which has been gradually forming in the writer's mind on the above important subject through his many years of engineering work on the island. Lack of time and means prevent him from studying the subject as much as he would like and as extensively as it deserves.

In order to give a general idea of the extent of the possibillites of further industrialization, the writer has selected a list of articles imported into Porto Rico which can probably be produced economically on the island. The articles are grouped in the attached tables in accordance with the nature and source of the raw materials. The quantities and values given in the tables are taken from the report of the Governor for the year 1927-1928.

Except for cement, only products imported from the States are indicated in the tables, as many of the foreign articles are highly specialized or fancy products which are difficult to produce here while their value any way is relatively small.

The selection made is no doubt subject to many errors, as highly specialized products are included which would not be practicable to manufacture in the island. To offset this, at least partly, some products grouped under miscellaneous in the Governo's report that have not been selected could be manufactured here. No doubt raw materials for other products will be found to exist on the island upon thorough investigation.

The total value of the products listed in the tables amounts to $15,896,311. It will be readily seen that even if only half of this value were produced here a great step in the progress of the island would be accomplished. Probably several of the new industries to be established for this purpose can be expanded to export to neighboring countries, as Santo Domingo, Haiti, Venezuela, etc.

Some of the most importance factors to consider in establishing a new industry are the following. Some comments on them will be made.

Capital
Labor
Power
Raw materials
Markets
Profits
Competition

Capital at a low rate of interest is of primary importance in establishing new industries which have to compete with imported products. It will be very difficult to obtain native capital for not only it is scarse, but it can be placed easily on mortagages with ample security to yield 9% interest annually. For industries requiring large investments money should be obtained in the States at lower rates. Corporations already established in the States, furnishing the funds and managing the business at the same time, would probably accept the lowest possible interest rate Even so, they probably would not invest on the island except with the expectation of receiving a high rate than in the States. The higher rate demanded by capital invested on the island is a disadvantage to be offset by other favorable conditions of the particular industry under consideration.

Skilled labor is necessary for most industries. While labor is abundant and low priced, and may be considered fairly industrious and intelligent, it lacks training.

The establishing of trade schools by the Government is an urgent necessity and would overcome in time this disadvantage.

Cheap power is also an essential. Under the policy recently adopted by the Insular Government for developing the water resources low price power will soon be available.

The tables of articles selected show that the most important industries that may be established, those of cotton and leather products, require at present the

importation of **raw materials.** This should not be an obstacle as there are many countries which import precisely these same materials to manufacture for home consumption and re-export. The lower freight rates for raw materials as compared with those for the finished products favor appreciably the local industries. The local production of cotton and hides can be easily increased to furnish if not all, at least a large per cent of the materials required. It seems that the great value of the cotton and leather products ($6,219,731 and $3,111,116 respectively) consumed annually would justify the establishing of factories on large scale. In fact their value is much greater than that of articles that may be obtained from native materials.

Of the native raw materials the agricultural ones are the most important and varied, followed by fish for the animal products and cement materials for the mineral. In spite of a quite common opinion, the value of the mineral resources of the island is probably small.

Most of the industries based on native materials lend themselves to the instalation of relatively small factories and can therefore be more easily developed with native capital. These industries would have also the advantage that practically all the value of the products would remain here; what per cent of the value of articles made with imported materials would remain on the island to increase its wealth can not be determined now, but it is no doubt an importante quantity. For this reason the preference should be for industries based on local materials, other things being equal.

Native industries may not only depend on the local **market** but also on that of neighboring countries, specially Santo Domingo. In several cases articles may be exported to the States, as is being done now with embroidery and cotton wearing apparel.

In the determination of **profits,** which is the ultimate object of industry, under competition with imported articles, the savings in freight rates and labor are the big items in favor of local industries. The higher interest rate for capital is a disadvantage. Probably power can never be produced here as cheaply as in many places in the States, due to the necessarily small size of our hydroelectric developments, and this may be decisive factor preventing the installation of industries requiring large amounts of power.

Unfair competition from powerful outside industries may wreck a new one on the island at the start. This dificulty is suggested by the experience of the Borinquen Oil Refinery Co., established a few years ago near San Juan. The writer understands that the gasoline dealers of the island have made a considerable reduction in the price of gasoline as soon as the refinery started operation compelling it to shut down, and that there is a lawsuit pending in the Federal Court on this question.

The Insular Government may give partial portection against unfair competition in the case of some industries by requiring the use by the Goverment of their products, provided these meet certain specifications as to quality and price. The manufacture of cement, for example, can be easily protected in this way, as the Government is a very important consumer of this material.

To hasten the industrialization of the island, the writer belives the Government should take the initiative under some such plan as suggested below:

A Bureau of Industry and Commerce should be created having as one of its chief purposes the study of the most feasible industries and the reporting and furnishing of information thereof to interested parties on the island and the States. The most promising industries should be selected first, and expert counsel engaged to investigate and report on each industry in all its aspects, source of materials, markets, capacity of plant, capital required and financial conditions. The aid and support that the Government can reasonably give to each particular industry should be determined and legislative action therefore obtained. All this information should be published and distributed under a suitable publicity campaign as is frequently done by Chambrs of Commerce to atract industries to their localities.

The money spent in the investigation of each industry could be repaid by the industry after it is in operation, to be employed in future investigations of other industries.

Trade schools should be established to develop skilled labor.

As the most important raw materials are of agricultural and animals origin, more instruction in agriculture should be given in the schools, specially in the rural schools. In fact, and for this reason among others, the agricultural and industrial development of the island should go hand in hand.

TABLE I

Agricultural Products

Native Material	Unit	Quantity	Value
Corn, meal and flour	Pounds	75,398	$ 351,281
Canned vegetables	"	2,371,865	192,277
Cotton seed oil	"	59,167	8,086
Other vegetables oils and fats	"	1,741,688	218,624
Cocoa and chocolate	"	561,696	167,190
Sugar, refined	"	707,697	44,914
Confectionery	"	2,925,702	473,107
Beverages and fruit juices	"		395,974
Vegetables oils and fats	"	1,016,273	119,015
Soap	"	15,536,767	917,054
TOTAL			$2,887,522
Imported Material			
Bread, biscuits and crackers	Pounds	3,425,857	$ 559,304
Cotton:			
Sewing, crocket and embroidery	"	285,222	466,160
Cotton cloth:			
UnBleached	Sq. Yds.	10,323,827	1,574,520
Bleached	" "	5,878,688	825,535
Printed	" "	21,817,914	3,353,516
Furniture			758,857
TOTAL			$7,537,892

TABLE II

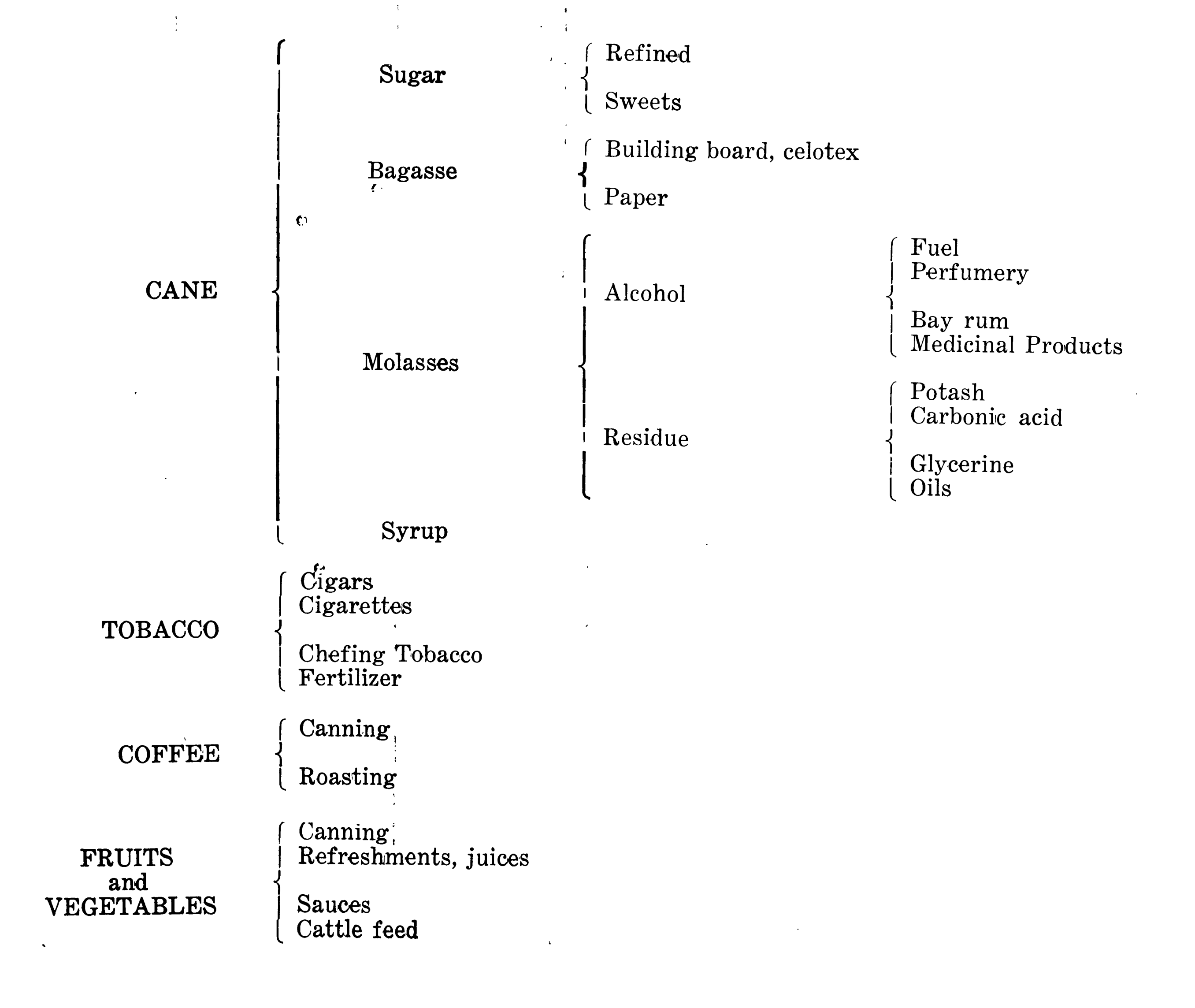
Animal Products

Native Material	Unit	Quantity	Value
Fish:			
Smoked, salted or dry cured	Pounds	13,081,763	$ 969,216
Leather, upper	Sq. ft.	587,208	109,488
TOTAL			$1,078,604
Imported Material			
Botes and Shoes	Pair	1,764,590	3,111,116
Candles	Pounds	2,133,629	185,207
TOTAL			$3,296,323

TABLE III

Mineral Products

Naitve Material	Unit	Quantity	Value
Cement (American)	Barrel	50,279	$ 126,610
Cement (Foreign)	Barrel	292,922	405,825
Bricks and tiles			87,612
TOTAL			$ 620,047
Imported Material			
Toys			223,621
Tin and galvanized hollow ware and other ware	Pounds	4,023,850	252,302
TOTAL			$ 475,923



- COCONUT
  - Copra
    - Oil
      - Soap
      - Candles
    - Cattle feed
  - Skin
    - Brushes
    - Mats
    - Cordage
  - Shell
    - Button
    - Stoppers
    - Carbon
- COTTON
  - Fibre
    - Thread
    - Laces
    - Embroidery
  - Seed
    - Oils
      - Edible
      - Soaps
      - Candles
    - Hulls
      - Cattle feed
      - Fertilizer
    - Linters
      - Cellulose articles
      - Silk
- STRAW and FIBER
  - Hats
  - Baskets
  - Brooms
  - Brushes
  - Cordage
  - Paper
- MULBERRY-TREE
  - Silk
    - Thread
    - Cloth
- VANILLA
  - Extract
- CACAO
  - Chocolate
  - Candies
- CASSAVA (YUCA)
  - Starch
  - Cassave bread
  - Tapioca
- FOREST
  - Logs and Timber
  - Boards, planks and deals
  - Box shooks
  - Furniture
  - Charcoal

ANIMAL

- **CATTLE**
  - Meat
  - Grease
    - Soap
    - Candles
  - Bones
    - Button
    - Boneblack
    - Fertilizer
  - Residues
    - Fertilizer
  - Hides
    - Shoes
    - Leather articles
  - Milk
    - Butter
    - Cheese
- **SWINE**
  - Meat
  - Ham
  - Sausage
  - Lard
  - Fertilizer
- **FISHES**
  - Canning
  - Salting
  - Refrigeration
  - Oil
  - Fertilizer

MINERAL

- **LIMESTONE**
  - Hydrated Lime
  - Cement
    - Natural
    - Portland
- **CLAY**
  - Earthenware
  - Porcelain
  - Pottery
  - Tile
  - Brick
- **BUILDING STONE**
  - Paving
  - Buildings
  - Monuments
- **METALS**
  - Gold
  - Iron
  - Copper
  - Manganese

HYDRAULIC

- **RIVERS**
  - Electricity
    - Power
    - Light
  - Irrigation of
    - Cane
    - Fruits
    - Cotton
    - Vegetables
    - Etc.
- **SUBTERRANEAN WATERS**
  - Irrigation
  - Public Water Supplies

GOBIERNO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DEL INTERIOR
OFICINA DEL ARQUITECTO
ANUNCIO DE SUBASTA

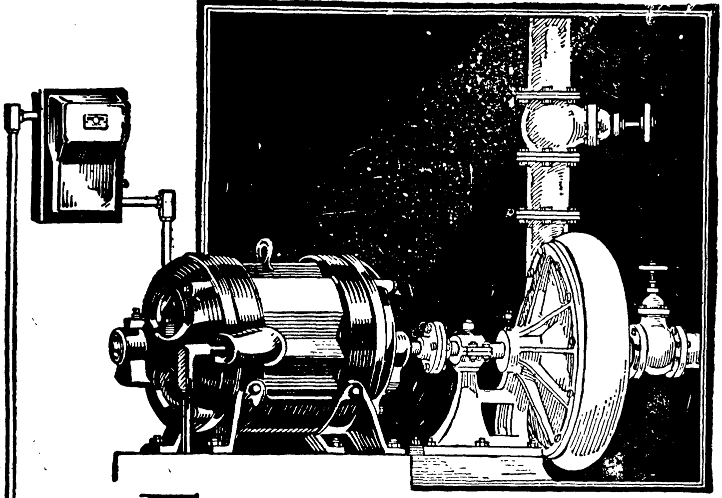
Diciembre 13, 1930.

PROPOSICIONES en pliegos cerrados para la adjudicación en pública subasta de las obras de "CONSTRUCCION Y ENTREGA DE REJAS Y PUERTAS DE CAOBA PARA EL CAPITOLIO INSULAR, INCLUYENDO ACARRETO, MANO DE OBRA, ETC., se admitirán en esta Oficina hasta las 2:00 P, M. del día 2 de enero 1931, en que se abrirán públicamente.

Todos los datos necesarios se darán en la Oficina del Arquitecto, donde se encuentran de manifiesto los documentos que han de regir en el contrato, pudiendo los licitadores recoger los planos y modelos de proposiciones mediante un depósito de DIEZ ($10.00) DOLARES en cheque certificado o metálico por dicho proyecto, que serán reembolsados al ser devueltos dichos documentos en el plazo de VEINTE (20) DIAS después de efectuada la subasta.

La Administración se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las proposiciones y el de adjudicar el contrato bajo otras consideraciones que las de precio solamente.

Guillermo ESTEVES,
Comisionado.



Fuerza eléctrica con sólo apretar un botón

LA Westinghouse, la autoridad mundial reconocida en la construcción de motores, ha simplificado el arranque de los motores de inducción, de inducido de jaula. Con un *Linestarter* y un motor *Linestart* no hay sino apretar un botón para que la fuerza eléctrica se manifieste. Tan sencillo como pueda ser el encender la luz en nuestra casa o en nuestra oficina.

Protección efectiva contra sobrecargas que puedan causar avería, sin hacer estéril el esfuerzo de revolución o torque del motor. Un operario cualquiera, sin preparación alguna, puede poner el motor en marcha, lo mismo que si se tratara de un veterano electricista.

Bajo en coste de compra, el motor Linestart, de fabricación Westinghouse, con sus cojinetes de cierre hermético, constituye una inversión remunerativa: la que resulta de poder contar durante años con un motor inmune a toda clase de avería.

Decir Westinghouse es decir que es el mejor motor que se construye.

La WESTINGHOUSE los fabrica
Nosotros los instalamos

ANTILLAS ELECTRIC CORP'N.

(La Casa de las Lámparas)

SAN FRANCISCO 39. SAN JUAN, P. R.